

**ANALISIS KANDUNGAN GIZI TEPUNG TULANG IKAN TUNA
(*Thunnus sp*) SEBAGAI ALTERNATIF PERBAIKAN GIZI
MASYARAKAT**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Serjana
Kesehatan Masyarakat Jurusan Kesehatan Masyarakat Pada Fakultas
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN

Oleh :

NURUL ASIFAH HAFSIYAH

NIM: 70200113051

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2018**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, "Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat", yang disusun oleh Nurul Asifah Hafsiyah, NIM: 70200113051, mahasiswa Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *Munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Rabu, tanggal 14 Februari 2018 M, bertepatan pada 28 Jumadil Awal 1439 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Samata-Gowa, 14 Februari 2018 M
28 Jumadil Awal 1439 H

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. dr.H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc. (.....)

Sekretaris : Azriful, SKM., M.Kes. (.....)

Pembimbing I : Dwi Santy Damayati, SKM., M.Kes. (.....)

Pembimbing II : Syarfaini, SKM., M.Kes. (.....)

Penguji I : Irviani A. Ibrahim, SKM., M.Kes. (.....)

Penguji II : Dr. Wahyuddin, G., M.Ag. (.....)

W. Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan UIN Alauddin Makassar

Dr. dr.H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.
NIP: 19550203 198312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
NIM : 70200113051
Tempat/Tgl.Lahir : Sinjai/ 19 November 1995
Jurusan/ Konsentrasi : Kesehatan Masyarakat/ Gizi
Fakultas/Program : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan / Strata 1 (S1)
Alamat : Taman Safira Lestari Blok C 12
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna
(*Thunnus sp*) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi
Masyarakat

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata, Februari 2018

Penyusun

NURUL ASIFAH HAFSIYAH
70200113051

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* karena atas nikmat, rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar. Shalawat dan salam penulis kirimkan kepada Rasulullah SAW, pembawa kebenaran dan teladan umat manusia.

Penulis menyadari bahwa sebagai hamba Allah, kesempurnaan sangat jauh dari penyusunan skripsi ini. Berbagai keterbatasan dan kekurangan yang hadir dalam skripsi ini merupakan refleksi dari ketidaksempurnaan penulis sebagai manusia. Namun dengan segala kerendahan hati, penulis memberanikan diri mempersembahkan skripsi ini sebagai hasil usaha dan kerja keras yang telah penulis lakukan.

Selama proses penyelesaian skripsi ini, banyak hambatan yang penulis hadapi. Namun berkat doa, nasehat dan dorongan dari orang-orang terdekat khususnya kedua orang tua tercinta, Bapak H. Abd Hamid Abdullah, SE dan Ibu Dra. Hj. Hasnia HD, MH, serta Kakak dan Adik yang tersayang Ahmad Asif Sardari, S.HI dan Nurul Afiqah Mutmainnah yang telah menjadikan jalan panjang yang penulis lalui terasa lebih lapang dan mudah.

Tak lupa penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si, selaku Rektor UIN Alauddin Makassar dan para Wakil Rektor I, II, dan III.
2. Dr. dr. Armyn Nurdin, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar beserta para Wakil Dekan I, II, dan III.
3. Hasbi Ibrahim, SKM.,M.Kes, selaku Ketua Jurusan Kesehatan Masyarakat UIN Alauddin Makassar.
4. Azriful, SKM., M.Kes selaku Sekretaris Jurusan Kesehatan Masyarakat UIN Alauddin Makassar.
5. Ibu Pembimbing I yang tercinta Hj. Dwi Santy Damayati, SKM., M.Kes dan Hj. Syarfaini, SKM., M.Kes selaku Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan bimbingan kepada penulis sampai selesainya penulisan skripsi ini.
6. Ibu Irviani A. Ibrahim, SKM., M.Kes selaku Penguji Akademik, dan Bapak Dr. Wahyuuddin G, M.Ag selaku Penguji Keislaman, yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat demi penyempurnaan penulisan skripsi ini.
7. Para Dosen Jurusan Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar. Para staf Jurusan Kesehatan Masyarakat yang juga sangat membantu.

8. Para dosen di lingkungan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar atas keikhlasannya memberikan ilmu yang bermanfaat selama proses studi, serta segenap staf Tata Usaha di lingkungan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar yang banyak membantu penulis dalam berbagai urusan administrasi selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
9. Seluruh petugas Balai Besar Pelatihan Pertanian Batangkaluku, Balai Besar Industri Hasil Perkebunan, Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar, para laboran dan mahasiswa Laboratorium Kimia UIN Alauddin Makassar, laboran Laboratorium Farmasi UIN Alauddin Makassar dan para dosen dan mahasiswa jurusan tata boga UNM yang senantiasa membimbing dan bersedia meluangkan waktu bersama peneliti.
10. Om, tante, nenek, dan sepupu-sepupu yang turut mendoakan dan mendorong peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman Dimension 2013, khususnya Jurusan Gizi Kesehatan Masyarakat, teman-teman posko 9 PBL I, II, dan III, dan teman-teman KKN Angkatan 53 Kel. Gantarang Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa yang turut membantu peneliti dalam menghitung jumlah bakteri dan kapang pada uji mikrobiologi yang peneliti lakukan, dan untuk teman-teman Posko 4 yang turut membantu peneliti menghadapi masa-masa sulit selama penelitian.

12. Teman-teman Alumni SMP dan SMA Ummul Mukminin Aisyiyah Makassar Angkatan XXI, kamar Sembilan Asrama 1, dan member Spexsone yang selalu menghibur dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.
13. Teman-teman seperjuangan sepenanggungan Ina Eriana, Nurbiah Arsyad, dan Iffah Karimah yang selalu membantu dan menghibur penulis, terutama Andi Bau Ranti Rosalina yang selalu meluangkan waktunya kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi.
14. Teman-teman seperjuangan dalam penelitian St Hardiyanti dan Suriyanti T, juga Karlinda yang sangat membantu dan selalu sigap saat peneliti butuhkan sebagai teman penelitian berantai yang peneliti lakukan.
15. Seluruh Mahasiswa Kesehatan Masyarakat, kakak-kakak senior maupun adik-adik junior, terima kasih atas persaudaraannya.
16. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL/ILUSTRASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian	8
D. Kajian Pustaka	12
E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	14
BAB II TINJAUAN TEORITIS	16
A. Tinjauan Umum tentang Tepung Tulang Ikan Tuna	16
B. Tinjauan Umum tentang Zat Gizi	35
C. Tinjauan Umum tentang Mikroba	51
D. Tinjauan Umum tentang Uji Organoleptik	55
E. Kerangka Konsep	59
F. Rancangan Penelitian	60
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	61
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	61

B. Pendekatan Penelitian	62
C. Objek Penelitian	62
D. Metode Pengumpulan Data	63
E. Instrumen Penelitian	63
F. Validasi Data dan Reliabilitas Instrumen	81
G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	82
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 83
A. Hasil Penelitian	83
B. Pembahasan Hasil Penelitian	91
1. Analisis Zat Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna	91
a. Kadar Abu	91
b. Kadar Karbohidrat	93
c. Kadar Protein	95
d. Kadar Lemak	98
e. Kadar Kalsium (Ca)	101
f. Kadar Zat Besi (Fe)	107
g. Kadar Vitamin A	109
2. Analisis Kualitas Tepung Tulang Ikan Tuna	110
a. Analisis Total Mikroba Bakteri Tepung Tulang Ikan Tuna	110
b. Analisis Total Mikroba Kapang Tepung Tulang Ikan Tuna	111
3. Uji Mutu Hedonik Tepung Tulang Ikan Tuna	115
a. Uji Mutu Hedonik Kriteria Warna pada Tepung Tulang Ikan Tuna	115
b. Uji Mutu Hedonik Kriteria Aroma pada Tepung Tulang Ikan Tuna	117
c. Uji Mutu Hedonik Kriteria Tekstur pada Tepung Tulang Ikan Tuna	118
d. Uji Mutu Hedonik Over All pada Tepung Tulang Ikan Tuna	118
e. Uji Hedonik Tepung Tulang Ikan Tuna	119
f. Uji Statistik	119

BAB V PENUTUP	122
A. Kesimpulan	122
B. Saran	124
DAFTAR PUSTAKA	125
DOKUMENTASI	130
LAMPIRAN-LAMPIRAN	139



DAFTAR TABEL/ILUSTRASI

Gambar 2.1	Bentuk Tubuh Beberapa Spesies Ikan Tuna	18
Gambar 2.2	Ikan Tuna Sirip Kuning (<i>Thunnus Albacares</i>)	20
Gambar 2.3	Skema Proses Pembuatan Tepung Tulang Ikan Tuna	34
Gambar 2.4	Kerangka Konsep	59
Gambar 2.5	Rancangan Penelitian	60
Tabel 2.1	Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan	30
Tabel 2.1.1	Angka Kecukupan Energi dan Protein	42
Tabel 2.1.2	Daftar Kecukupan Kalsium	45
Tabel 2.1.3	Kecukupan Konsumsi Zat Besi (Fe)	48
Tabel 2.1.4	Kecukupan Konsumsi Vitamin A	49
Tabel 3.1	Keterangan Penilaian Mutu Hedonik	76
Tabel 3.2	Tingkat Penilaian Mutu Hedonik	76
Tabel 3.3	Tingkat Penerimaan Konsumen	77
Tabel 3.4	Interval Persentase dan Kriteria Kesukaan	80
Tabel 4.1	Kadar Abu Tepung Tulang Ikan Tuna	84
Tabel 4.2	Kadar Karbohidrat Tepung Tulang Ikan Tuna	84
Tabel 4.3	Kadar Protein Tepung Tulang Ikan Tuna	85
Tabel 4.4	Kadar Lemak Tepung Tulang Ikan Tuna	85
Tabel 4.5	Kadar Kalsium (Ca) Tepung Tulang Ikan Tuna	86

Tabel 4.6	Kadar Zat Besi (Fe) Tepung Tulang Ikan Tuna	86
Tabel 4.7	Kadar Vitamin A Tepung Tulang Ikan Tuna	87
Tabel 4.8	Total Bakteri Tepung Tulang Ikan Tuna	87
Tabel 4.9	Total Kapang Tepung Tulang Ikan Tuna	88
Tabel 4.10	Keterangan Penilaian Mutu Hedonik	89
Tabel 4.11	Hasil Uji Mutu Hedonik dalam Tepung Tulang Ikan Tuna	89
Tabel 4.12	Hasil Uji <i>Over All</i> Mutu Hedonik Tepung Tulang Ikan Tuna	90
Tabel 4.13	Hasil Uji Hedonik dalam Tepung Tulang Ikan Tuna	91



DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Score Sheet Mutu Hedonik
2. Lembar Score Sheet Hedonik
3. Hasil Pengolahan Data SPSS
4. Master Tabel SPSS
5. Hasil Uji Laboratorium
6. Dokumentasi Hasil Penelitian
7. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar
8. Surat Izin Penelitian dari BKPMU UPT-PPT Provinsi Sulawesi Selatan
9. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian dari Balai Besar Industri Hasil
Perkebunan Makassar
10. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian dari Balai Laboratorium
Kesehatan Makassar
11. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian dari Prodi Farmasi Fakultas
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
12. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian dari Prodi Pendidikan
Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

DAFTAR ISTILAH

Amvoter	: Zat yang bereaksi dengan asam/basa
Apatit	: Kelompok mineral fosfor, biasanya mengacu hidroksilapatit, fluorapatit, dan klorapatit, dengan konsentrasi ion OH^- , F^- , dan Cl^- , secara berurutan dalam kristal
Bioavailabilitas	: Ketersediaan
Deffating	: Proses menghilangkan lemak yang terkandung dalam sampel
Denaturasi	: Pemecahan struktur normal protein atau asam nukleat karena perubahan suhu, pH, atau konsentrasi ion dalam larutan dimana protein terjadi
Desorpsi	: Proses pelepasan kembali ion/molekul yang telah berikatan dengan gugus aktif pada absorben
Destruksi	: Perlakuan untuk melarutkan atau mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan berupa unsur-unsur didalamnya dapat dianalisis
Glikogen	: Polisakarida dalam tubuh hewan yang mudah larut dalam air dan berfungsi sebagai sumber energi
Heme	: Pigmen berbasis besi didalam sel darah merah
Hidrolisis	: Reaksi kimia yang memecah molekul air (H_2O) menjadi kation hydrogen (H^+) dan anion hidroksida (OH^-) melalui suatu proses

kimia. Dalam penelitian ini proses hidrolisis berfungsi untuk mengurangi kandungan makronutrien dan menaikkan kandungan mikronutrientnya.

Ikan pelagis : Ikan yang hidup dipermukaan laut sampai kolom perairan laut. Biasanya membentuk gerombolan

Isomerisasi : Mengubah struktur

Kalsium Fosfat : Nama yang diberikan kepada keluarga mineral yang mengandung kalsium ion (Ca^{2+}) bersama orthophosphates (PO_4^{3-}), metaphosphates atau pirofosfat ($\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$) dan kadang-kadang hydrogen atau ion hidroksida.

Katalis : Suatu zat yang mempercepat laju reaksi kimia pada suhu tertentu

Koagulasi : Endapan

Mesofilik : Golongan mikroorganisme yang mempunyai temperatur pertumbuhan mencapai optimal pada suhu sekitar 20-45 °C

NaOH : Natrium Hidroksida, yang merupakan basa kuat

Oksidasi : Interaksi molekul oksigen dengan zat lain

Osmosis : Perpindahan air melalui membran permeable selektif dari bagian yang lebih encer ke bagian yang lebih pekat

Oxydative rancidity : Ketengikan oleh proses oksidasi

Ovariektomi	: Operasi pengambilan ovarium yang dimaksudkan untuk pemandulan, penggemukan dll
Reduksi	: Reaksi pelepasan oksigen dari suatu senyawa
Reduktor	: Zat yang menarik oksigen pada reaksi reduksi
Residu	: Ampas, berperan dalam proses kimia tertentu
Salinitas	: Tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air
Solubility	: Jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut
Surplus	: Jumlah yang melebihi hasil biasanya/berkelebihan
Termofilik	: Golongan mikroorganisme yang mampu tumbuh dalam rentangan suhu sekitar 40-80° C, dengan pertumbuhan optimal pada kisaran suhu 50-65° C
Titik lebur	: Suhu dimana benda berubah wujud menjadi cair
Trigliserida	: Sebuah gliserida, yaitu ester dari gliserol dan tiga asam lemak. Trigliserida merupakan penyusun utama minyak nabati dan lemak hewani
Volatilisasi	: Kecendrungan suatu zat untuk menguap
Yeast	: Salah satu mikroorganisme dalam golongan fungi berbentuk uniseluler

ABSTRAK

Nama : Nurul Asifa Hafsiyah

NIM : 70200113051

**Judul : Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*)
sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat**

Berdasarkan FAO 2014, dalam lima tahun terakhir Indonesia menjadi negara penghasil tuna terbesar kedua di dunia dengan memasok lebih dari 16% total produksi tuna dunia. Produksi ikan tuna sebagian besar hanya memanfaatkan dagingnya saja sedangkan tulangnya dibuang, belum dimanfaatkan dengan baik. Sedangkan tulang ikan tuna memiliki kandungan gizi yang tak kalah banyak dengan daging ikan tuna. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah dengan mengolahnya menjadi tepung yang selanjutnya dapat dibuat berbagai produk olahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi tepung tulang ikan tuna yaitu kadar abu, karbohidrat, protein, lemak, kalsium (Ca), zat besi (Fe), vitamin A, cemaran mikroba dan uji organoleptik guna memberikan alternatif perbaikan gizi pada masyarakat. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif lapangan. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan eksperimentatif dengan menggunakan desain pra-eksperimen. Model pra-eksperimen yang digunakan adalah *One-Shot Case Study*, dengan perbandingan suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 perlakuan pada tepung tulang ikan tuna dengan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian sampel 60°C yaitu kandungan Abu 68,86%, Karbohidrat 1,50%, Protein 7,64%, Lemak 3,83%, Kalsium 14,48%, Zat Besi (Fe) 1,105 ug/g, dan Vitamin A 2,499 ug/g. Uji Mikrobiologi untuk jumlah total mikroba semua berada dikategori aman, sedangkan untuk jumlah total kapang suhu pengeringan 65°C berada dalam kategori tidak aman. Uji hedonik dan uji mutu hedonik terhadap tepung tulang ikan tuna berdasarkan Uji *Friedmen* $P>0,05$ menunjukkan tidak ada pengaruh suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C terhadap kualitas dan daya terima atau tingkat kesukaan panelis. Rekomendasi produk terbaik dari ketiga sampel untuk zat gizi makro dan zat gizi mikro adalah suhu pengeringan 60°C. Jadi disarankan bagi masyarakat dan industri terkait agar dapat membuat tepung tulang ikan tuna menjadi makanan layak konsumsi sebagai makanan tambahan guna memenuhi kebutuhan zat gizi perharinya.

Kata Kunci : Kandungan gizi tepung tulang ikan tuna, uji mikroba, uji organoleptik. tulang ikan tuna

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada diantara dua samudera besar yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia yang memiliki potensi sumberdaya perikanan sebesar 5,04 juta ton dengan pertumbuhan rata-rata 170 ribu ton per tahun (BPS, 2007). Peningkatan nilai produksi ikan tuna dari tahun ke tahun menunjukkan nilai yang cukup tajam. Peningkatan volume produksi ini akan meningkatkan volume limbah hasil industri pengolahan tuna tersebut. Pada tahun 2011, produksi ikan laut mencapai 5,4 juta ton atau senilai 3,85 milyar USD (Bijogneo, 2011).

Dalam lima tahun terakhir, Indonesia menjadi negara penghasil tuna terbesar kedua di dunia dengan memasok lebih dari 16 persen total produksi tuna dunia (FAO, 2014). Pada tahun 2012, rekor baru telah dicapai untuk penangkapan tuna dan sejenis tuna, yakni mencapai 7 juta ton. Sejak tahun 2000, tujuh jenis utama secara konsisten telah menyumbang sekitar 90 persen dari total penangkapan tuna. Pada tahun 2012, penangkapan tuna sirip kuning telah melampaui batas 2000 setelah naik turun. Sementara Big Eye menjadi salah satu jenis yang trendnya menurun dengan penangkapannya di bawah 5 % (FAO, 2014). Adapun data total ekspor kuartal I 2015 yang dirilis Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat produk perikanan terjadi surplus dalam perdagangan sektor perikanan. Dimana, tuna menjadi komoditas paling banyak

menyumbang nilai ekspor perikanan Indonesia setelah udang, yakni mencapai 89,41 juta dolar AS. Indonesia yang kaya dengan sumberdaya hayati laut ini mendorong suburnya pertumbuhan sektor industri perikanan.

Komoditas perikanan tangkap ikan tuna mengalami pertumbuhan produksi dari triwulan I hingga triwulan III tahun 2015 sebesar 27,22% dengan rata-rata produksi sebesar 79 ribu ton. Pertumbuhan yang paling signifikan untuk komoditas ikan tuna adalah tuna albakor, madidihang, tuna sirip biru dan tuna mata besar (Krisna Fery Rahmantya, dkk, 2015:36).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia, (2014) mengenai produksi perikanan laut yang dijual di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Sulawesi Selatan, menunjukkan bahwa ikan tuna pada triwulan I sebesar 250 kw, triwulan II sebesar 288 kw, triwulan III sebesar 416 kw, dan triwulan IV sebesar 3.376 kw, jadi jumlah keseluruhan produksi perikanan laut yang dijual di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Sulawesi Selatan adalah 4.730 kw.

Allah SWT berfirman dalam Q.S An-Nahl/16 : 14 yang berbunyi :

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلَّكَ مَوَاحِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾

Terjemahnya:

Dan Dia-lah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur (Kemenag RI, 2010: 268).

Menurut (Hamka, 1983) “Dan dialah yang menyediakan lautan supaya kamu makan daripadanya daging yang empuk.” (pangkal ayat 14). Di ayat ini ditarik perhatian kita kepada soal laut, dan terlebih dahulu soal ikan. Disebut keistimewaan dari daging ikan laut, yaitu empuknya, tidak pernah keras atau kejang atau liat. Kata yang sedikit ini saja sudah dapat berlarut-larut kepada usaha mempertinggi hasil ikan laut dan memperbaiki alat-alat penangkapnya. “Dan supaya kamu keluarkan daripadanya perhiasan yang akan kamu pakai dia.” Yaitu mutiara, merjan, giwang dari lokan dan karab. Itulah barang-barang mahal yang dihasilkan dari lautan untuk manusia.

Dalam membicarakan lautan dan ikannya, mutiara dan merjan, serta membicarakan kepentingan kapal, Tuhan di akhir ayat telah menganjurkan memakai kesempatan mencari karunia Tuhan dengan mempergunakan kapal itu. Bertemulah dalam ayat ini kenyataan bahwa menjadi Muslim haruslah menjadi keaktifan hidup. Mengembaralah, berlayarlah, berniagaalah, jadi nelayanlah. Dan ujungnya? Ujungnya ialah bersyukur kepada Tuhan.

Barulah timbul syukur setelah apa yang diusahakan berhasil. Nyata sekali dalam ayat ini bahwasanya orang yang malas, tidak suka menghorak selanya dan hanya terbenam dalam daerah tempat tinggalnya, tidaklah akan merasakan karunia ilahi itu. Allah telah mentakdirkan bahwasanya tanah daratan itu hanya seperlima dari bumi, sedang yang empat perlima adalah lautan. Dengan ketangkasan dan kecerdasan, mengembara dan bergiat terbukalah pintu kehidupan, berhubunganlah

antara manusia sesama manusia dari benua ke benua. Dengan demikian timbullah syukur kepada Tuhan (Hamka, 1983).

Sedangkan menurut (Shihab, 2002) ayat ini menyatakan bahwa: Dan Dia, yakni Allah swt., yang menundukkan lautan dan sungai serta menjadikannya arena hidup binatang dan tempatnya tumbuh berkembang serta pembentukan aneka perhiasan. Itu dijadikan demikian agar kamu dapat menangkap hidup-hidup atau yang mengapung dari ikan-ikan dan sebangsanya yang berdiam di sana sehingga kamu dapat memakan darinya daging yang segar yakni binatang-binatang laut itu dan kamu dapat mengeluarkan yakni mengupayakan dengan cara bersungguh-sungguh untuk mendapatkan darinya yakni dari laut dan sungai itu perhiasan yang kamu pakai; seperti permata, mutiara, merjan dan sebagainya.

Penggalan ayat ini juga menunjukkan betapa kuasa Allah swt. Dia menciptakan batu-batu dan mutiara yang demikian kuat serta sangat jernih, di satu areal yang sangat lunak yang bercampur dengan aneka sampah dan kotoran (Shihab, 2002:198).

Ikan tuna merupakan salah satu ikan ekonomis penting. Ikan tuna pada umumnya dimanfaatkan untuk produksi pengalengan dan pembekuan. Produk beku dalam bentuk utuh maupun dalam bentuk *loin* beku. Produk ikan tuna beku sebagian besar hanya memanfaatkan daging ikannya saja, sedangkan sisa-sisa pemanfaatan lain berupa kepala, sirip dan tulang belum dimanfaatkan secara optimal (Nurilmala dkk, 2006 dalam Wardani, 2012).

Dilihat dari sudut pandang pangan dan gizi, tulang ikan sangat kaya akan kalsium yang dibutuhkan bagi manusia bahkan unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan fosfat. Kalsium merupakan unsur penting yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, karena kalsium berfungsi dalam metabolisme tubuh dan pembentukan tulang dan gigi. Limbah tulang ikan mengandung kalsium sebesar 12,9 – 39,24 persen (Arsini dan Retno, 2011).

Menurut data KKP (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2014), wilayah tangkap ikan tuna di Indonesia mencapai Perairan Kabupaten Wakatobi yaitu daerah Laut Banda, Sulawesi Tenggara, dan sekitarnya dimana habitat khususnya jenis tuna sirip kuning (*Thunnus Albacares*) atau madidihang.

Kadungan kalsium dalam tulang ikan lainnya yakni pada tulang ikan sidat 24,61-28,55%, tulang ikan bandeng 4%, tulang ikan lele 13,48%, tulang ikan belida 26,70 -29,68 %, tulang ikan mas 0,65%, tulang ikan gabus 21,60% dan tulang ikan tuna sirip kuning 39-40%.

Kandungan gizi dalam 100 gram tulang ikan tuna madidihang terdiri dari energi 105,0 kal, protein 24,1 g, lemak 0,1 g, abu 1,2 g, kalsium 9,0 mg, fosfor 220,0 mg, besi 1,1 mg, sodium 78,0 mg, retinol 5,0 mg, thiamin 0,1 mg, riboflavin 0,1 mg, dan niasin 12,0 mg. Tulang ikan memiliki proporsi 10% dari total susunan tubuh ikan yang merupakan salah satu limbah yang memiliki kandungan kalsium tinggi (Ahmad Thalib, 2015:12).

Alasan memilih tulang bukan daging karena daging ikan tuna sudah sering digunakan dalam penelitian pembuatan produk olahan, produksi ikan tuna sebagian

besar hanya memanfaatkan dagingnya saja sedangkan tulangnya dibuang dan digunakan sebagai pakan ternak, belum dimanfaatkan dengan baik. Sedang tulang ikan tuna ternyata memiliki kandungan gizi yang tak kalah banyak dengan daging ikan tuna. Tulang ikan memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan, karena unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat.

Adanya pengolahan tulang ikan dapat meminimalisir terjadinya pencemaran lingkungan akibat limbah tulang ikan yang sulit untuk diurai oleh tanah. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah dengan mengolahnya menjadi tepung yang selanjutnya dapat dibuat berbagai produk olahan.

Tepung tulang ikan tuna merupakan sumber mineral yang memiliki kandungan kalsium dan fosfor yang tinggi. Menurut Orias (2008), selain memiliki kandungan mineral yang tinggi kandungan kalsium pada ikan terutama pada tulang ikan membentuk kompleks dengan fosfor dalam bentuk apatit atau trikalsiumfosfat. Bentuk ini yang menyebabkan tepung tulang ikan mudah diserap oleh tubuh yaitu berkisar antara 60-70%. Tepung tulang ikan tuna merupakan salah satu bentuk pemanfaatan limbah industri pengolahan ikan.

Tepung tulang ikan tuna mengandung kalsium tertinggi 39,24 % dan fosfor 13,66 % yang diperoleh dari kombinasi perlakuan autoclaving 2 (dua) jam dan perebusan 3 (tiga) kali. Kadar air pada tepung tulang sebesar 5,60 %, abu 81,13 % bb, protein 0,76 % bb dan lemak 3,05 % bb (Wini Trilaksani dkk, 2006).

Menurut (Wahyuni dalam Marta'ati, 2012) kandungan kalsium dalam tepung tulang ikan tuna lebih tinggi dibanding kandungan kalsium pada tepung tulang ikan

lainnya yakni pada tepung tulang ikan lele 13,48%, tepung tulang ikan patin 30,95% dan pada tepung tulang ikan tuna berkisar 39-40%.

Pemberian tepung tulang ikan tuna diharapkan dapat memenuhi kebutuhan gizi terutama kalsium di dalam tubuh dan dapat dijadikan bahan terapi alternatif terhadap penyakit osteoporosis. Saat ini asupan kalsium masyarakat Indonesia masih cukup rendah berkisar antara 270-300 mg per hari. Padahal asupan kalsium yang dianjurkan menurut standar internasional adalah sebesar 400-1.200 mg per hari. Rendahnya asupan kalsium menjadikan masyarakat rawan terhadap penyakit defisiensi kalsium yang bisa menyebabkan gangguan pada tulang.

Berdasarkan uraian masalah tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk menganalisis kandungan gizi tepung tulang ikan tuna yaitu kadar abu, karbohidrat, protein, lemak, kalsium (Ca), zat besi (Fe), vitamin A, cemaran mikroba dan uji organoleptik guna memberikan alternatif perbaikan gizi pada masyarakat. Diharapkan dengan adanya pemberian asupan gizi mikro dan makro melalui tepung tulang ikan tuna dapat meningkatkan perbaikan gizi masyarakat.

B. Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang diatas, maka yang menjadi pokok masalah yaitu bagaimana analisis kandungan gizi tepung tulang ikan tuna sebagai alternatif perbaikan gizi di masyarakat ?

Adapun pokok masalah tersebut dijabarkan dalam sub masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kadar abu pada tepung tulang ikan tuna ?
2. Bagaimanakah kadar karbohidrat pada tepung tulang ikan tuna ?
3. Bagaimanakah kadar protein pada tepung tulang ikan tuna?
4. Bagaimanakah kadar lemak pada tepung tulang ikan tuna ?
5. Bagaimanakah kadar kalsium (Ca) pada tepung tulang ikan tuna ?
6. Bagaimanakah kadar zat besi (Fe) pada tepung tulang ikan tuna ?
7. Bagaimanakah kadar vitamin A pada tepung tulang ikan tuna ?
8. Bagaimanakah cemaran mikroba bakteri dan kapang pada tepung tulang ikan tuna ?
9. Bagaimanakah daya terima panelis terhadap tepung tulang ikan tuna ?

C. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Definisi Tepung Tulang Ikan Tuna

Tepung tulang ikan tuna dalam penelitian ini adalah tepung yang diperoleh dari hasil penggilingan tulang ikan tuna menggunakan blender dengan pengayakan 100 mesh. Tulang ikan tuna yang digunakan adalah tulang ikan tuna yang diperoleh dari PT. Prima Indo Tuna yang berada di Jl. Prof. Dr. Ir. Sutami No. 32, Bira, Tamanlarea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

2. Definisi Zat Gizi

Zat gizi dalam penelitian ini adalah kandungan nutrisi yang terdapat dalam tulang ikan tuna berupa karbohidrat, protein, lemak, abu, kalsium, zat besi dan

vitamin A yang berfungsi sebagai sumber energi, membangun dan memelihara jaringan, serta mengatur proses-proses kehidupan.

Ruang lingkup penelitian :

- a. Kadar Abu yang dimaksud adalah jumlah abu dalam tepung tulang ikan tuna yang diperoleh dari hasil pengukuran kuantitatif dengan menggunakan metode *Tanur*.
- b. Kadar Karbohidrat adalah jumlah kadar karbohidrat dalam tepung tulang ikan tuna yang diperoleh dari hasil pengukuran kuantitatif dengan menggunakan metode *Luff Schoorl*.
- c. Kadar Protein adalah jumlah kadar protein dalam tepung tulang ikan tuna yang diperoleh dari hasil pengukuran kuantitatif dengan menggunakan metode *Kjedahl*.
- d. Kadar Lemak adalah jumlah kadar lemak dalam tepung tulang ikan tuna yang diperoleh dari hasil pengukuran kuantitatif dengan menggunakan metode *Gravimetri* yaitu ekstraksi dengan alat *Gravimetri*.
- e. Kadar Kalsium yang dimaksud adalah jumlah kalsium dalam tepung tulang ikan tuna yang diperoleh dari hasil pengukuran kuantitatif dengan menggunakan alat *Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)*.
- f. Kadar Zat Besi (Fe)

Kadar Zat Besi (Fe) yang dimaksud adalah kandungan zat besi (Fe) dalam tulang ikan tuna yang di peroleh dari hasil pengukuran kuantitatif dengan metode *Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*.

- g. Kadar Vitamin A adalah jumlah Vitamin A dalam tepung tulang ikan tuna yang diperoleh dari hasil pengukuran kuantitatif dengan menggunakan metode *Spektrofotometri UV-VIS*.

3. Definisi Kualitas Tepung Tulang Ikan Tuna

Kualitas tepung yang dimaksud dalam penelitian ini terdiri dari dua aspek yaitu dilihat dari cemaran mikrobiologi dan uji organoleptik.

a. Definisi Cemaran Mikrobiologi

Cemaran mikrobiologi dalam penelitian ini adalah Angka Lempeng Total (ALT) bakteri dan kapang dalam tepung tulang ikan tuna.

- 1) Angka Lempeng total bakteri adalah jumlah total cemaran bakteri pada olahan makanan dalam satuan koloni/gram.

Kriteria Objektif

Aman : Dikatakan aman total bakteri pada tepung tulang ikan tuna $\leq 1.000.0000$ koloni/gram berdasarkan SNI 7388:2009 tentang tepung

Tidak Aman : Apabila total bakteri pada tepung tulang ikan tuna di atas batas maksimum cemaran yang ditetapkan di atas.

- 2) Kapang adalah jumlah cemaran kapang yang terdapat dalam olahan makanan dalam satuan koloni/gram.

Kriteria Objektif

Aman : Dikatakan aman jika kapang pada tepung tulang ikan tuna ≤ 10.000 koloni/gram berdasarkan SNI 7388:2009 tentang tepung

Tidak Aman : Apabila kapang pada tepung tulang ikan tuna di atas batas maksimum cemaran yang ditetapkan di atas.

b. Definisi Uji Organoleptik

Definisi operasional: Uji organoleptik merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk.

Kriteria Objektif : Uji Mutu Hedonik

- 1) Skor < 4 dikatakan buruk
- 2) Skor > 4 dikatakan baik

Kriteria Objektif : Uji Hedonik

- 1) 81 – 100 = sangat suka
- 2) 61 – 80 = suka
- 3) 41 – 60 = tidak suka
- 4) < 41 = sangat tidak suka

D. Kajian Pustaka

Untuk melihat kedudukan penelitian ini di antara penelitian-penelitian dan tulisan yang relevan, maka upaya penelusuran berbagai sumber yang memiliki relevansi dengan pokok permasalahan dalam penelitian ini telah peneliti lakukan. Tujuan pengkajian pustaka ini antara lain agar fokus penelitian tidak menjadi pengulangan dari penelitian dan tulisan sebelumnya, melainkan untuk mencari sisi lain yang signifikan untuk diteliti dan dikembangkan. Adapun beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

No	Nama Peneliti/ Tahun Terbit	Judul	Variabel	Hasil
1	Paura Rangka, dkk. 2013.	Pengaruh Tepung Tulang Ikan Tuna Madidihang (<i>Thunnus albacares</i>) Terhadap Kadar Kalsium Dan Fosfor Dalam Darah Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Model Ovariektomi	Tepung tulang ikan tuna madidihang, kalsium, fosfor, tikus putih	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 1600 mg/kg BB/hari tepung tulang ikan tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>) memiliki presentase peningkatan kalsium dalam darah dan menurunkan kadar fosfor dalam darah mendekati keadaan normal. Kadar kalsium dalam darah pada kelompok A (tikus ovariectomi) yaitu kelompok kontrol memiliki nilai terendah yaitu sebesar $7,5 \pm 0,11$ mg/dl. Kelompok D yaitu Dosis 1600 mg/kg BB memiliki peningkatan yang paling tinggi yaitu 10,1

				<p>$\pm 0,15$ mg/dl diikuti dengan kelompok C yaitu Dosis 800 mg/kg BB sebesar $9,3 \pm 0,08$ mg/dl dan kelompok B yaitu Dosis 400 mg/kg BB sebesar $8,4 \pm 0,13$ mg/dl.</p>
2	Christina Litaay dan Joko Santoso. 2013.	Pengaruh Perbedaan Metode Perendaman Dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus Pelamis</i>),	Metode perendaman dan lama perendaman, karakteristik fisiko-kimia, tepung tulang ikan cakalang.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses deffating menggunakan air, asam asetat 3% dan natrium bikarbonat 0,8% dengan lama <i>deffating</i> 2, 4, dan 6 jam. Metode <i>deffating</i> dengan menggunakan natrium bikarbonat 0,8% dan lama perendaman 6 jam memiliki kualitas tepung ikan yang terbaik dengan kadar protein 82,86% dan kadar lemak 1,10%
3	Hilman Fadhli, dkk. 2015.	Karakterisasi Tepung Tulang Ikan Belida (<i>Chitala sp.</i>) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein.	Tepung tulang ikan belida, kalsium, hidrolisis protein.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3R2 (lama proses presto 3 jam dan perebusan 2 kali) merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan tepung tulang ikan belida (<i>Chitala sp.</i>) dengan kadar kalsium tertinggi yaitu sebesar 30,93% dengan rendemen sebesar 27,77%. Karakteristik kimiawi tepung tulang yang

				dihasilkan pada perlakuan terbaik meliputi kadar air 3,12%, kadar protein 0,26%, kadar lemak 0,91%, dan kadar abu 88,13%.
--	--	--	--	---

Dari beberapa hasil penelitian, jelas terdapat relevansi dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, namun berbagai tulisan tersebut memiliki ciri khas dan fokus masing-masing yang berbeda dengan penelitian ini. Dalam proposal ini, peneliti secara signifikan lebih memfokuskan pada analisis kandungan gizi (abu, karbohidrat, protein, lemak, kalsium, zat besi (Fe), dan vitamin A) sebagai alternatif perbaikan gizi masyarakat serta memperhatikan cemaran mikroba bakteri dan kapang, juga kualitas organoleptik pada tepung tulang ikan tuna.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Untuk menganalisis kandungan gizi tepung tulang ikan tuna sebagai alternatif perbaikan gizi di masyarakat.

b. Tujuan Khusus

- 1) Untuk mengetahui kadar abu pada tepung tulang ikan tuna.
- 2) Untuk mengetahui kadar karbohidrat pada tepung tulang ikan tuna.
- 3) Untuk mengetahui kadar protein pada tepung tulang ikan tuna.

- 4) Untuk mengetahui kadar lemak pada tepung tulang ikan tuna.
- 5) Untuk mengetahui kadar kalsium (Ca) pada tepung tulang ikan tuna.
- 6) Untuk mengetahui kadar zat besi (Fe) pada tepung tulang ikan tuna.
- 7) Untuk mengetahui kadar vitamin A pada tepung tulang ikan tuna.
- 8) Untuk mengetahui cemaran mikroba bakteri dan kapang pada tepung tulang ikan tuna.
- 9) Untuk mengetahui daya terima panelis terhadap tepung tulang ikan tuna.

2. Kegunaan Penelitian

a. Kegunaan Ilmiah

Kajian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi pemikiran yang signifikan di kalangan para pemikir dan intelektual dalam mengembangkan sikap ilmiah serta menambah dan memperkaya wawasan ilmu pengetahuan, mampu mendorong pengembangan dan menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya.

b. Kegunaan Praktis

- 1) Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan bahan masukan dan sekaligus bahan rujukan bagi pembaca bagaimana memanfaatkan limbah pangan yang masih kaya akan zat gizi.
- 2) Sebagai tambahan studi pustaka di perpustakaan UIN Alauddin Makassar khususnya fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan peminatan Gizi.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Tinjauan Umum tentang Tepung Tulang Ikan Tuna

1. Ikan Tuna

Ikan tuna (*Thunnus sp*) adalah sekelompok ikan yang merupakan primadona ekspor ikan laut konsumsi asal Indonesia. Ikan tuna merupakan pengembara lautan yang luas yang mampu bermigrasi dalam rentang yang jauh. Salah satu ciri dari ikan tuna adalah mempunyai kecepatan berenang mencapai 50 km/jam, ukurannya raksasa, dan mempunyai panjang rata-rata lebih dari 1,5 meter serta mempunyai berat sampai ratusan kilo (Eko Budi dan Ardi Wiharto, 2009 dalam Aufa, 2014)

Ikan tuna merupakan jenis ikan pelagis yang banyak ditangkap di perairan Indonesia. Penyebaran ikan-ikan tuna di kawasan barat Indonesia terutama terdapat di Samudera Hindia. Di perairan ini terjadi percampuran antara tuna lapisan dalam dengan tuna permukaan (Boy, 2010). Secara horisontal, daerah penyebaran tuna di Indonesia meliputi Laut Sulawesi, perairan barat dan selatan Sumatera, perairan selatan Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, Laut Flores, Laut Banda, dan perairan utara Papua. Secara vertikal, penyebaran tuna sangat dipengaruhi oleh suhu dan kedalaman renang.

Tuna merupakan salah satu jenis ikan laut yang cukup potensial di Sulawesi Selatan. Badan Sertifikasi Ekspor Ikan Tuna mengklaim volume ikan tuna di Sulawesi Selatan mengalami peningkatan hingga empat persen perbulan. Tuna

merupakan ikan laut yang memiliki daging tebal dengan rasa yang enak dan memiliki kandungan omega-3 lebih banyak dibanding ikan air tawar, yaitu mencapai 28 kali. Konsumsi ikan tuna 30 g sehari dapat mereduksi resiko penyakit jantung hingga 50 % (Kordi, 2010).

Ikan tuna termasuk dalam keluarga *Scombroidae*, tuna digunakan sebagai nama grup dari beberapa jenis ikan yang terdiri dari, tuna besar (yellowfin tuna, bigeye, southern bluefin tuna, albacore) dan ikan mirip tuna (tuna-like species), yaitu marlin, sailfish, dan swordfish.

Klasifikasi ikan tuna (Saainin, 1984 dan FAO, 2011) adalah sebagai berikut:

Phylum : Chordata
 Sub phylum : Vertebrata Thunnus
 Class : Teleostei
 Sub Class : Actinopterygii
 Ordo : Perciformes
 Sub ordo : Scombroidae
 Genus : Thunnus
 Species : *Thunnus alalunga* (Albacore)

Thunnus albacores (Yellowfin Tuna)

Thunnus macoyii (Southtern Bluefin Tuna)

Thunnus obesus (Big eye Tuna)

Thunnus tongkol (Longtail Tuna)

Tuna termasuk perenang cepat dan terkuat di antara ikan-ikan yang berangka tulang (pernah diukur mencapai 77 km/jam). Penyebaran ikan tuna mulai dari laut merah, laut India, Malaysia, Indonesia dan sekitarnya. Juga terdapat di laut daerah tropis daerah beriklim sedang (Djuhanda, 1981). Adapun bentuk tubuh beberapa spesies ikan tuna dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Keterangan : Ms : *Maximum size*
Cs : *Common size*

- | | |
|--|--|
| 1. Tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>) | 4. Madidihang (<i>Thunnus albacores</i>) |
| 2. Mata besar (<i>Thunnus obesus</i>) | 5. Albacor (<i>Thunnus alalunga</i>) |
| 3. Tuna sirip biru (<i>Thunnus maccoyii</i>) | 6. Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) |

Gambar 2.1 Bentuk Tubuh Beberapa Spesies Ikan Tuna

(Sumber : Balai Besar Pengembangan & Pengendalian Hasil Perikanan Jakarta, 1999).

Menurut data KKP (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2014), wilayah tangkap ikan tuna di Indonesia mencapai Perairan Kabupaten Wakatobi yaitu daerah Laut Banda, Sulawesi Tenggara, dan sekitarnya dimana habitat khususnya jenis tuna sirip kuning (*Yellowfin - Thunnus Albacares*).

Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares*) dapat tumbuh mencapai 239 cm dengan berat maksimal mencapai 2 kwintal, dapat berumur mencapai umur 9 tahun. Ikan ini tersebar luas di perairan tropis dan subtropis akan tetapi tidak ada pada laut Mediterania. Ikan tuna jenis ini dapat hidup di laut sampai kedalaman 250 meter, mempunyai daya perkembangbiakan yang cepat karena hanya butuh waktu 1,4 sampai 4,4 tahun untuk menggandakan populasinya. Jumlah telur yang dihasilkan bisa mencapai sekitar 200 ribu butir. Namun, tuna sirip kuning jarang terlihat di sekitar karang, karena hidupnya dengan cara berkelompok dalam jumlah yang sedang sampai besar dan kadang juga bergerombol dengan ikan lumba-lumba. Ikan ini sangat sensitif terhadap kandungan oksigen yang terlarut dalam air laut sehingga ikan ini jarang sekali ditemukan di bawah kedalaman 250 meter (Eko budi dan Ardi Wiharto, 2009 dalam Aufa, 2014).

Ikan tuna sirip kuning mempunyai tubuh yang gemuk dan kuat. Ikan ini mempunyai sirip punggung kedua dan sirip dubur yang melengkung panjang ke arah ekor yang ramping dan runcing yang berbentuk sabit. Pada bagian ujung sirip dada berakhir pada permulaan sirip dubur, dan semua sirip yang ada pada ikan jenis ini mempunyai warna kuning keemas-emasan cerah, yang pada bagian pinggir dan ujungnya berwarna hitam yang tajam. Pada badan bagian atas mempunyai warna kehijau-hijauan dan semakin ke bawah berwarna keperak-perakan (Ghufron, 2011 dalam Aufa, 2014).



Gambar 2.2 Ikan Tuna Sirip Kuning (Thunnus Albacares)

Kisaran bulan-bulan musim penangkapan ikan tuna dan cakalang menurut (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2014), adalah sebagai berikut:

- a) Perairan Selat Makasssar bagian selatan: Maret-Juli
- b) Laut Flores: September-Maret
- c) Laut Banda: September-Maret

- d) Perairan Aru: September-Maret
- e) Laut Arafuru: Agustus-Mei
- f) Laut Seram: Agustus-Maret
- g) Laut Maluku: Agustus-Maret

Allah SWT telah menciptakan berbagai jenis ikan laut dan menghalalkannya untuk dimakan oleh manusia sebagai salah satu sumber gizi. Sebagaimana telah dijelaskan dalam firman-Nya dalam QS Al-Maidah/5: 96.

أُحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ وَحُرِّمَ عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا
 دُمُّمْتُمْ حُرُمًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ ﴿٩٦﴾

Terjemahnya :

Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. Dan bertakwalah kepada Allah Yang kepada-Nya-lah kamu akan dikumpulkan (Kemenag RI, 2010: 124).

Melalui ayat ini dijelaskan-Nya bahwa: Dihalalkan bagi kamu berburu binatang buruan laut juga sungai dan danau atau tambak, dan makanannya yang berasal dari laut seperti ikan, udang, atau apa pun yang hidup di sana dan tidak dapat hidup di darat walau telah mati dan mengapung, adalah makanan lezat bagi kamu, baik bagi yang bertempat tinggal tetap di satu tempat tertentu, dan juga bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atas kamu menangkap atau memburu binatang buruan darat, selama kamu dalam keadaan berihram, dan atau berada di

Tanah Haram walaupun berulang-ulang ihram itu kamu lakukan. Dan bertakwalah kepada Allah yang kepada-Nyalah kamu akan dikumpulkan (Shihab, 2009: 250).

Sementara ulama memahami kata-kata binatang buruan laut dalam arti apa yang diperoleh dengan upaya dan yang dimaksud dengan makanannya adalah apa yang mengapung atau yang terdampar. Karena yang mengapung dan terdampar tidak lagi diperoleh dengan memburunya. Ada juga yang memahami kata makanannya dalam arti yang diasinkan dan dikeringkan (Shihab, 2009: 250).

Menurut (Al-Maragi, 1992) halal bagi kalian apa yang diburu dari binatang laut kemudian mati, dan apa yang dihempaskan oleh laut dalam keadaan mati. Hal ini diriwayatkan juga dari Ibnu Abbas, Ibnu Umar dan Qatadah. Ringkasnya, menurut mereka, yang dimaksud dengan ta'amuhu ialah apa yang dapat diperoleh dan diburunya, manusia tidak perlu bekerja keras dan bersusah payah, seperti yang terapung dipermukaannya, yang didamparkan ke pantai, dan yang terlihat ketika pasang surut, baik yang hidup ataupun yang mati.

Sebagai manfaat bagi orang yang bermukim di negerinya diantara kalian, yang menikmatinya dengan memakan dan memanfaatkannya; di samping sebagai kesenangan bagi para musafir dari suatu negeri ke negeri yang lain, yang menjadikannya sebagai bekal, berupa ikan asin.

Diharamkan atas kalian apa yang kalian buru di darat, sedang kalian dalam keadaan ihram, bukan yang diburu oleh orang lain, bukan pula yang diburu sebelum kalian ihram.

Takutlah dan berhati-hatilah terhadap Allah dengan mentaati-Nya dalam menjalankan kewajiban-kewajiban yang diperintahkan kepada kalian dan dalam meninggalkan segala larangan-Nya, seperti meminum khamr, berjudi, bekurban untuk berhala, mengundi nasib dengan anak panah, membunuh dan memburu binatang buruan darat di waktu ihram, dan lain sebagainya. Karena sesungguhnya kalian akan dikembalikan kepada-Nya, lalu menyiksa kalian karena mendurhakai-Nya dan memberi kalian pahala karena mentaati-Nya (Al-Maragi, 1992: 54).

Berdasarkan ayat dan tafsir diatas, penulis menyimpulkan bahwa kita diharamkan untuk berburu binatang buruan laut dan makanannya yang berasal dari laut seperti ikan atau apapun yang hidup di laut adalah makanan lezat dan baik untuk dikonsumsi. Dari segi kesehatan itu sendiri, ikan mengandung banyak gizi baik makro maupun mikro nutrient yang dibutuhkan oleh manusia. Selain itu ikan dapat dimanfaatkan secara keseluruhan, dalam artian daging ataupun tulangnya dapat dikonsumsi karena kandungan gizinya yang baik dan dibutuhkan tubuh untuk menunjang kehidupan sehari-hari tentunya setelah mengalami proses pengolahan yang baik. Contohnya produk tepung tulang ikan tuna yang mana mengandung kadar abu, karbohidrat, protein, lemak, kalsium (Ca), zat besi (Fe), dan vitamin A yang dibutuhkan tubuh.

Ikan tuna adalah jenis ikan dengan kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah. Ikan tuna mengandung protein antara 22,6 - 26,2 g/100 g daging. Lemak antara 0,2 - 2,7 g/100 g daging. Di samping itu ikan tuna mengandung mineral kalsium, fosfor, besi dan sodium, vitamin A (*retinol*), dan vitamin B (*thiamin*,

riboflavin dan niasin) Departemen of Health Education and Welfare (1972 dalam Maghfiroh, 2000). Karena hal tersebut maka ikan ini dicari oleh banyak orang sehingga menyebabkan ikan ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

2. Tulang Ikan Tuna

Tulang ikan tuna merupakan salah satu limbah hasil industri perikanan yang belum dimanfaatkan dengan baik. Dilihat dari sudut pandang pangan dan gizi, tulang ikan sangat kaya akan kalsium yang dibutuhkan bagi manusia bahkan unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan fosfat. Limbah tulang ikan mengandung kalsium sebesar 12,9 – 39,24% (Arsini dan Retno, 2011 dalam Puspitarini, 2011).

Islam merupakan agama yang senantiasa mengajarkan umatnya untuk selalu menjaga keberlangsungan kehidupan salah satunya dengan jalan menjaga lingkungan dari hal-hal yang dapat menyebabkan kerusakan. Kerusakan yang paling nampak terlihat yaitu terjadinya pencemaran lingkungan. Sampah atau limbah merupakan hasil buangan aktivitas manusia. Akan tetapi masyarakat masih kurang peduli dalam menjaga kebersihan, selain membuang sampah pada tempatnya, tindakan lain yang dapat dilakukan yaitu mengelola limbah tersebut menjadi hal yang berguna. Adanya pengelolaan limbah yang baik dapat meminimalisir terjadinya dampak pencemaran lingkungan. Allah SWT berfirman dalam QS al-Qashash/28 : 77.

وَأَبْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنَ
 كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ ﴿٧٧﴾

Terjemahnya :

Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah Telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan (Kemenag RI, 2010: 394).

Larangan membuat kerusakan, setelah sebelumnya telah diperintahkan berbuat baik, merupakan peringatan agar tidak mencampuradukkan antara kebaikan dan keburukan. Sebab, keburukan dan perusakan merupakan lawan kebaikan. Perusakan yang dimaksud menyangkut banyak hal. Di dalam al-Qur'an ditemukan contoh-contohnya. Puncaknya adalah merusak fitrah kesucian manusia, yakni tidak memelihara tauhid yang telah Allah anugerahkan kepada setiap insan. Di bawah peringkat itu ditemukan keengganan menerima kebenaran dan pengorbanan nilai-nilai agama, seperti pembunuhan, perampokan, pengurangan takaran dan timbangan, berfoya-foya, pemborosan, gangguan terhadap kelestarian lingkungan, dan lain-lain (Shihab, 2009: 668).

Sedangkan menurut (Hamka, 1983) “Akan tetapi carilah dengan apa yang telah dianugerahkan Allah itu akan negeri Akhirat dan janganlah lupa akan bahagiamu daripada dunia.” (pangkal ayat 77). Harta benda itu adalah anugerah dari Allah. Dengan adanya harta itu janganlah kau sampai lupa bahwa sesudah hidup ini engkau akan mati. Harta benda dunia ini, sedikit ataupun banyak hanya semata-mata akan

tinggal di dunia. Kalau kita mati kelak, tidak sebuah jua pun yang akan dibawa ke akhirat. Sebab itu pergunakanlah harta ini untuk membina hidupnya yang di akhirat itu kelak. Berbuat baiklah, nafkahkanlah rezeki yang dianugerahkan Allah itu kepada jalan kebajikan.

“Dan berbuat baiklah sebagaimana Allah telah berbuat baik kepada engkau.” Kebaikan Allah kepada engkau tidaklah terhitung banyaknya. Sejak dari engkau dikandung ibu, sampai engkau datang ke dunia. Sampai dari tidak mempunyai apa-apa, lalu diberi rezeki berlipat-ganda. Maka sudah sepatutnyalah berbuat baik pula.

“Dan janganlah engkau mencari-cari kerusakan di bumi ini.” Segala perbuatan yang akan merugikan orang lain, yang akan memutuskan silaturrahi, aniaya, mengganggu keamanan, menyakiti hati sesama manusia, membuat onar, menipu dan mengicuh, mencari keuntungan semata hanya untuk diri dengan melupakan kerugian orang lain, semuanya itu adalah merusak. “Sesungguhnya Allah tidaklah suka kepada orang-orang yang berbuat kerusakan.” (ujung ayat 77). Kalau Allah telah menyatakan bahwa dia tidak menyukai orang yang suka merusak di muka bumi, maka balasan Tuhan pasti datang, cepat ataupun lambat kepada orang yang demikian. (Hamka, 1983).

Berdasarkan ayat dan tafsir diatas penulis mengambil kesimpulan bahwa dari ayat ini kita diperintahkan untuk mempersiapkan amalan untuk kehidupan di akhirat kelak, tetapi tidak melupakan kenikmatan yang telah disediakan di dunia. Kemudian terdapat larangan untuk kita membuat kerusakan di bumi, hal ini dapat dikaitkan dengan kerusakan lingkungan yang sering kita jumpai sekarang ini, baik itu akibat

limbah pabrik ataupun limbah rumah tangga seperti tulang ikan. Untuk mengurangi kerusakan lingkungan akibat limbah tulang ikan itu sendiri, kita dapat memanfaatkan tulang ikan tersebut dengan mengolahnya menjadi tepung yang selanjutnya dapat dibuatkan produk olahan lainnya yang baik dan bergizi tinggi untuk dikonsumsi. Selain sangat bermanfaat untuk tubuh, hal ini juga sesuai dengan ayat diatas karena sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.

Tulang ikan tuna merupakan limbah hasil pengolahan ikan yang kaya akan kandungan kalsium, fosfor dan selenium. Pemanfaatan tulang tuna sebagai sumber kalsium pangan merupakan salah satu upaya dalam rangka memenuhi kebutuhan kalsium pangan sekaligus menambah nilai ekonomis limbah tulang ikan tuna (Nabil, 2005). Tulang banyak mengandung garam mineral dari garam fosfat, seperti kalsium fosfat dan kreatin fosfat. Sarkoplasma banyak mengandung garam-garam potasium, kalsium, magnesium, dan klor. Potasium dan kalsium merupakan bagian dari protein kompleks (Muchtadi dan Sugiyono, 1992 dalam Denny, 2010).

3. NaOH (*Natrium Hidroksida*)

Berdasarkan peraturan kepala badan pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengatur keasaman, batas maksimum (mg/kg) NaOH untuk tepung tulang ikan tuna tergolong CPPB (Cara Produksi Pangan yang Baik), dengan ADI (*Acceptable Daily Intake*) atau asupan harian yang dapat dikonsumsi tidak dinyatakan (*not limited*), artinya bila dikonsumsi setiap hari dalam jumlah wajar tidak menimbulkan bahaya terhadap kesehatan (BPOM, 2013).

4. Jeruk Lemon (*Citrus Limon*(L.) *Burm. f.*

- a. Klasifikasi botani tanaman Jeruk lemon (Elly, 2016) adalah sebagai berikut:

Regnum : Plantae

Divisio : Spermathophyta

Subdivisio : Angiospermae

Classis : Dicotylodeneae

Subclassis : Dialypetalae

Ordo : Rutales

Familia : Rutaceae

Genus : Citrus

Species : Citrus Limon (L.) *Burm. f.*

- b. Deskripsi

Jeruk lemon merupakan pohon perdu, batang berduri panjang tetapi tidak rapat, tegak, bulat, percabangan simpodial, berduri. Daun berwarna hijau dengan tepi rata, tunggal, berseling, lonjong, ujung dan pangkal meruncing, panjang 7-8 cm, lebar 4-5 cm, tangkai silindris, permukaan licin. Majemuk, diujung batang dan diketiak daun, tangkai segitiga, panjang 1-1,5 cm, hijau, kelopak bentuk bintang, hijau, benang sari panjang $\pm 1,5$ cm, kepala sari bentuk ginjal, kuning, tangkai putik silindris, panjang ± 1 cm, kepala putik bulat, kuning, mahkota lima helai, bentuk bintang, putih kekuningan. Buah lemon berkulit kasar, berwarna kuning orange, bentuknya agak bulat dengan panjang 5-8 cm, tebal kulitnya 0,5-0,7 cm dan dasarnya menonjol (Elly, 2016).

c. Kandungan Kimia

Setiap 100 g yang setara dengan dua buah jeruk lemon ukuran sedang terdapat 29 kalori ; 1,1 g protein ; 0.3 g lemak ; 2,9 g gula alami ; dan 2,8 g serat. Jeruk lemon memiliki kandungan utama gula dan asam sitrat. Kandungan jeruk antara lain flavonoid (flavones), limonen, asam folat, tanin, vitamin (C, A, B1, dan P), dan mineral (kalium, magnesium). Kulit jeruk lemon terdiri dari dua lapis. Bagian luar mengandung minyak esensial (6%) dengan komposisi limonen (90%), citral (5%), dan sejumlah kecil citronelal, alfa-terpineol, linalyl, dan geranyl acetate. Kulit jeruk lapisan dalam tidak mengandung minyak esensial, tetapi mengandung glikosida flavon, derivat kumarin, dan pektin (Sutriningsih, 2005).

Zat yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri dalam buah jeruk lemon adalah asam sitrat yang merupakan asam organik utama yang terkandung dalam air perasan jeruk lemon (Temotake dkk, 2005).

Asam sitrat mempunyai mekanisme kerja menurunkan pH dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang ada. Terhambatnya bakteri tersebut dikarenakan adanya kandungan kimia pada jeruk lemon yaitu asam sitrat. Asam sitrat merupakan salah satu jenis organik yang telah banyak digunakan dan terbentuk secara alamiah didalam buah-buahan seperti jeruk. Asam sitrat tidak berwarna, berasa asam, tidak berbau dan lebih cepat larut dalam air panas. (Winarno, 1997 dalam Elly, 2016).

5. Tepung

Menurut Djoni Wibowo (2012), tepung merupakan partikel padat yang berbentuk butiran halus bahkan sangat halus tergantung pada pemakaiannya. Tepung biasanya digunakan untuk bahan baku industri, keperluan penelitian, maupun dipakai dalam kebutuhan rumah tangga, misalnya membuat kue dan roti.

Menurut The Culinary Institute of America (2011) tepung adalah gabungan dari lemak padat yang dingin dan air yang sangat dingin yang merupakan komponen-komponen dasar dari sebagian besar produk adonan.

Definisi tepung ikan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 012715-1995 tahun 1995) adalah produk yang diolah dari ikan segar yang mengalami perlakuan sebagai berikut: pencucian, pengukusan atau perebusan, kemudian pengepresan, pengeringan, dan penggilingan/ penepungan. Umumnya tepung ikan dimanfaatkan untuk fortifikasi pakan ternak, unggas, ikan serta udang budidaya (Denny, 2010).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
Tabel. 2.1

Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan

Zat Gizi	Jumlah zat gizi pada tepung tulang ikan dari ISA's (%)
Kadar Air	3,6
Abu	33,1
Protein	34,2
Lemak	5,6
Kalsium	11,9
Fosfor	11,6

Sumber: ISA (International Seafood of Alaska), 2002

6. Pembuatan Tepung Tulang Ikan Tuna

Proses pengolahan tepung tulang tulang ikan tuna dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari metode yang telah dilakukan oleh Hilman, dkk (2015) dan Paura Ranga, dkk (2013). Proses pengolahan tulang dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pencucian

Tulang ikan tuna dalam kondisi beku dilelehkan dengan air mengalir. Selanjutnya tulang dicuci dan ditiriskan.

b. Pengecilan ukuran

Tulang ikan tuna dipotong kecil-kecil ukuran 5-10 cm.

c. Perebusan

Tulang dimasukkan ke dalam panci aluminium kemudian direbus selama 30 menit. Perebusan awal ini dilakukan untuk mempermudah pembersihan tulang dari daging, darah dan lemak yang masih menempel pada tulang.

d. Pembersihan

Tulang yang telah direbus kemudian dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan daging-daging ikan yang masih menempel pada tulang sampai cukup bersih. Selanjutnya tulang yang telah bersih ditiriskan dan ditimbang sebanyak 1 kg untuk setiap perlakuan.

e. Proses presto

Proses presto merupakan proses pemasakan menggunakan panci bertekanan yang dapat mempercepat lama waktu pemasakan dibanding tanpa menggunakan

panci presto. Proses presto ini berfungsi untuk menghilangkan lemak yang terdapat pada tulang serta mendenaturasi protein. Selain itu, proses presto juga bertujuan untuk mengempukkan tulang ikan sehingga mempermudah proses penepungan. Tulang ikan tuna yang telah ditimbang (1 kg), selanjutnya dilakukan proses presto dengan dua perlakuan lama presto yaitu 3 jam.

f. Proses perebusan

Setelah tulang ikan dipresto sesuai perlakuan, maka dilanjutkan dengan proses perebusan selama 1 jam dengan 30 menit pertahap. Perebusan tulang dilakukan dengan cara mendidihkan 2 liter air dalam panci aluminium dengan suhu 100°C . Selanjutnya, tulang ikan dimasukkan dan dibiarkan selama 30 menit. Setelah direbus selama 30 menit, tulang ikan segera diangkat dan ditiriskan. Lakukan hal ini dua kali sehingga total lama perebusan ialah 1 jam.

g. Ekstraksi basa NaOH

Proses ekstraksi basa NaOH adalah proses perendaman tulang di dalam larutan NaOH 1,5 N selama 2 jam pada suhu 60°C untuk masing-masing perlakuan. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan protein.

h. Pencucian

Tulang ikan ditempatkan pada kain saring selanjutnya dibilas menggunakan air mengalir. Proses ini bertujuan untuk menetralkan pH tulang ikan.

i. Perendaman jeruk lemon

Tulang ikan direndam dengan larutan jeruk lemon, untuk 1 kg tulang ikan sebanyak 1 liter larutan jeruk lemon dengan waktu perendaman 6 jam.

j. Autoclaving

Proses selanjutnya tulang ikan dimasukkan ke dalam autoklaf selama 1 jam pada suhu 121°C. Fungsi dari proses ini untuk mensterilkan tulang dari mikroba dan menghilangkan lemak yang terdapat pada tulang. Selain itu protein akan terdenaturasi dan menggumpal. Pemanasan ini juga bertujuan untuk mengempukkan tulang ikan sehingga mempermudah proses selanjutnya.

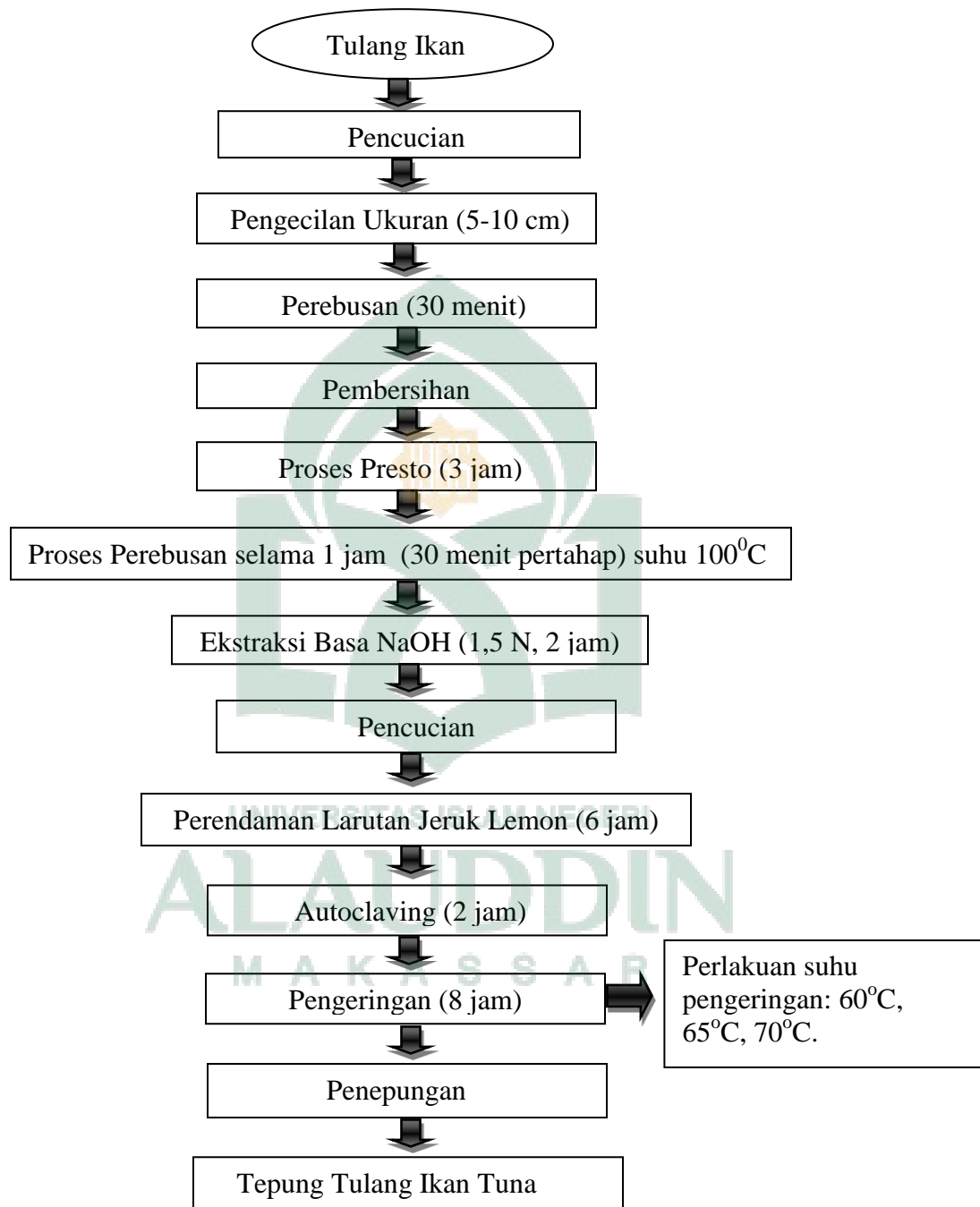
k. Pengeringan

Pengeringan adalah proses pengurangan kandungan air suatu bahan hingga mencapai jumlah tertentu. Pengeringan tulang dilakukan bersamaan dengan parutan kulit lemon dengan perbandingan 10 : 1, menggunakan oven dengan suhu 60°C, 65°C, dan 70°C masing-masing selama 8 jam. Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air pada bahan sampai batas di mana perkembangan mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat sehingga daya awetnya tinggi. Sedangkan parutan kulit lemon ini bertujuan untuk mengurangi aroma amis dari tepung tulang ikan tuna.

l. Penepungan

Tahap terakhir pada proses pembuatan tepung tulang ikan tuna adalah penepungan dan pengayakan. Tulang ikan ditepungkan menggunakan blender. Tepung yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan dengan ukuran 100 mesh (100 lubang setiap inchi) sehingga didapatkan tepung tulang ikan yang halus dan homogen.

Skema Proses Pembuatan Tepung Tulang Ikan Tuna



Gambar 2.3 Skema Proses Pembuatan Tepung Tulang Ikan Tuna

B. Tinjauan Umum tentang Zat Gizi

1. Ilmu Gizi

Ilmu gizi adalah ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang makanan dalam hubungannya dengan kesehatan optimal. Kata “gizi” berasal dari bahasa Arab *ghizda*, yang berarti makanan. Di satu sisi ilmu gizi berkaitan dengan makanan dan di sisi lain dengan tubuh manusia.

Zat gizi adalah ikatan kimia yang diperlukan tubuh untuk melakukan fungsinya, yaitu menghasilkan energi, membangun dan memelihara jaringan, serta mengatur proses-proses kehidupan (Almatsier, 2010).

Supariasa (2012: 17), gizi adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ, serta menghasilkan energi.

Bila dikelompokkan, ada tiga fungsi zat gizi dalam tubuh.

a. Memberi Energi

Zat-zat gizi yang dapat memberikan energi adalah karbohidrat, lemak, dan protein. Oksidasi zat-zat gizi ini menghasilkan energi yang diperlukan tubuh untuk melakukan kegiatan atau aktivitas. Ketiga zat gizi termasuk ikatan organik yang mengandung karbon yang dapat dibakar. Ketiga zat gizi terdapat dalam jumlah paling banyak dalam bahan pangan. Dalam fungsi sebagai zat pemberi energi, ketiga zat gizi tersebut dinamakan zat pembakar.

b. Pertumbuhan dan pemeliharaan Jaringan Tubuh

Protein, mineral, dan air adalah bagian dari jaringan tubuh. Oleh karena itu, diperlukan untuk membentuk sel-sel baru, memelihara, dan mengganti sel-sel yang rusak. Dalam fungsi ini ketiga zat gizi tersebut dinamakan zat pembangun.

c. Mengatur Proses Tubuh

Protein, mineral, air, dan vitamin diperlukan untuk mengatur proses tubuh. Protein mengatur keseimbangan air di dalam sel, bertindak sebagai buffer dalam upaya memelihara netralitas tubuh dan membentuk antibodi sebagai penangkal organisme yang bersifat infeksius dan bahan-bahan asing yang dapat masuk ke dalam tubuh. Mineral dan vitamin diperlukan sebagai pengatur dalam proses-proses oksidasi, fungsi normal saraf dan otot serta banyak proses lain yang terjadi di dalam tubuh termasuk proses menua. Air diperlukan untuk melarutkan bahan-bahan di dalam tubuh, seperti di dalam darah, cairan pencernaan, jaringan, dan mengatur suhu tubuh, peredaran darah, pembuangan sisa-sisa/ekskresi dan lain-lain proses tubuh. Dalam fungsi mengatur proses tubuh ini, protein, mineral, air, dan vitamin dinamakan zat pengatur (Almatsier, 2010).

2. Zat Gizi

Zat gizi terdiri dari zat gizi makro (makronutrien) dan zat gizi mikro (mikronutrien). Zat gizi makro diperlukan dalam jumlah besar oleh tubuh, biasanya dalam kisaran puluhan gram. Sedangkan zat gizi mikro (*micronutrient*) adalah zat yang diperlukan dalam jumlah yang sangat sedikit oleh tubuh, biasanya diukur kisaran milligram atau mikrogram. Beberapa klasifikasi juga memasukkan nutrisi

ultramikro (*ultratrace nutrient*), yang terdapat dalam diet dengan jumlah yang kurang dari 1 $\mu\text{g/g}$ dari diet kering, banyak di antara zat-zat ini yang tidak diketahui perannya (Barasi, 2009).

Pada penelitian ini zat gizi mikro dan mikro yang akan diteliti pada tepung tulang ikan tuna adalah sebagai berikut:

a. Karbohidrat

Karbohidrat memegang peranan penting dalam alam karena merupakan sumber energi utama bagi manusia dan hewan yang harganya relatif murah. Semua karbohidrat berasal dari tumbuh-tumbuhan. Melalui proses fotosintesis klorofil tanaman dengan bantuan sinar matahari mampu membentuk karbohidrat dari karbondioksida (CO_2) berasal dari udara dan air (H_2O) dari tanah. Karbohidrat yang dihasilkan adalah karbohidrat sederhana glukosa. Di samping itu dihasilkan oksigen (O_2) yang lepas di udara.

Produk yang dihasilkan terutama dalam bentuk gula sederhana yang mudah larut dalam air dan mudah diangkut keseluruh sel-sel guna penyediaan energi. Sebagian dari gula sederhana ini kemudian mengalami polimerasi dan membentuk polisakarida. Ada dua jenis polisakarida tumbuh-tumbuhan, yaitu pati dan non pati.

Karbohidrat yang penting dalam ilmu gizi dibagi dalam 2 golongan, yaitu karbohidrat sederhana yang terdiri dari monosakarida, disakarida, gula alkohol, dan oligosakarida dan karbohidrat kompleks yang terdiri dari polisakarida dan serat. Nilai energi karbohidrat adalah 4 kkal per gram (Almatsier, 2010).

Karbohidrat adalah sakarida, yang tergabung dalam berbagai tingkat kompleksitas untuk membentuk gula sederhana, serta unit yang lebih besar seperti oligosakarida dan polisakarida. Fungsi utamanya adalah sebagai sumber energi dalam bentuk glukosa. Beberapa karbohidrat tidak dapat dicerna (disebut non-glikemilk), dan terdiri atas polisakarida nonpati (*non-starch polysaccharide, NSP*), yang merupakan bagian dari serat makanan dan berperan dalam fungsi usus (Barasi, 2009).

Karbohidrat mempunyai banyak fungsi, yaitu:

- 1) Sumber energi, fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi tubuh.
- 2) Pemberi rasa manis pada makanan, karbohidrat memberi rasa manis pada makanan, khususnya monosakarida dan disakarida. Fruktosa adalah gula paling manis.
- 3) Penghemat protein, bila karbohidrat makanan tidak mencukupi maka, protein akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi, dengan mengalahkan fungsi umumnya sebagai zat pembangun.
- 4) Pengatur metabolisme lemak, karbohidrat mencegah terjadinya oksidasi lemak yang tidak sempurna.
- 5) Membantu pengeluaran feses, karbohidrat membantu pengeluaran feses dengan cara peristaltik usus dan memberi bentuk pada feses (Almatsier, 2010).

b. Lemak (Lipid)

Lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen, yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu (zat pelarut lemak), seperti petroleum benzene, ether. Lemak mempunyai titik

lebur tinggi bersifat padat pada suhu kamar, sedangkan yang mempunyai titik lebur rendah, bersifat cair. Lemak padat pada suhu kamar disebut lemak atau gajih, sedangkan yang cair pada suhu kamar disebut minyak (Sediaoetama, 2010).

Peran utama lemak atau lipid sangat penting dalam diet sebagai sumber energi berkonsentrasi tinggi (menghasilkan 37 kJ/g, atau 9 kkal/g), penahan panas dibawah kulit, komponen struktural dalam tubuh, komponen fungsional dari banyak proses metabolik, pembawa bagi asupan dan absorpsi vitamin larut lemak, dan penambah aroma dan kelezatan pada makanan (Barasi, 2009). Jenis lipid yang paling utama dalam nutrisi adalah:

- 1) *Triasilgliserol* (TAG, juga dikenal sebagai *trigliserida*) yang mengandung tiga asam lemak yang terikat pada satu molekul gliserol yang mencakup 95% dari lipid dalam diet.
- 2) *Fosfolipid* mengandung kerangka gliserol dan dua asam lemak (nonpolar) dan satu gugus kepala polar dengan residu asam fosfat dan gula atau asam amino. Contoh yang paling umum adalah *fosfatidilkolin* (*lesitin*). *Fosfolipid* bersifat amfipatik dan dapat bekerja pada antarmuka (*interface*) antara lingkungan berair (*aqueous*) dan lipid. Sifat ini memungkinkan *fosfolipid* berfungsi sebagai *emulgator* (zat pengemulsi).
- 3) *Sterol* mengandung karbon, hidrogen, dan oksigen yang terangkai dalam bentuk cincin dengan rantai samping. Kolesterol merupakan sterol utama dalam jaringan hewan, sering dikaitkan dengan asam lemak, membentuk ester kolesterol.
- 4) Vitamin larut lemak memiliki keterkaitan dengan berbagai lipid di atas.

5) Asam lemak adalah komponen utama lipid dalam diet. Struktur umumnya terdiri atas satu kerangka karbon, dengan gugus karboksil ($-\text{COOH}$) di ujung yang satu dan gugus metil ($-\text{CH}_3$) pada ujung yang lain. Asam lemak berbeda satu sama lain dalam berbagai hal. Perbedaan ini menyebabkan keanekaragaman sifat fisik asam lemak dan lipid yang terbentuk, yang berpengaruh pada fungsi metabolik dan dampaknya bagi kesehatan. Jenis-jenis asam lemak, yaitu asam lemak jenuh (*saturated fatty acid, SFA*), asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid, MUFA*), asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid, PUFA*) dan asam lemak trans (*trans fatty acid, TFA*) (Barasi, 2009).

Kebutuhan lemak tidak dinyatakan secara mutlak. WHO menganjurkan konsumsi lemak sebanyak 15-30% kebutuhan energi total dianggap baik untuk kesehatan. Jumlah ini memenuhi kebutuhan akan asam lemak esensial dan membantu penyerapan vitamin larut lemak. Di antara lemak yang dikonsumsi sehari dianjurkan paling banyak 10% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh dan 3-7% dari lemak tidak jenuh ganda. Konsumsi kolesterol dianjurkan adalah kurang dari 300 mg sehari (Syarfaini, 2012).

Dalam bahan makanan lemak berbentuk globula-globula lemak. Komponen ini penting sebagai sumber energi dan asam lemak esensial. Disamping itu lemak juga berperan penting sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K. Pada tubuh hewan dan manusia, lemak yang berlebihan dapat disimpan dalam depot-depot lemak.

c. Protein

Protein adalah makro molekul yang mempunyai berat molekul antara lain lima ribu hingga beberapa juta. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino,

yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen, beberapa asam amino di samping itu mengandung unsur-unsur fosfor, besi, sulfur, iodium, dan kobalt.

Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein akan tetapi tidak terdapat di dalam karbohidrat dan lemak. Unsur nitrogen merupakan 16% dari berat protein. Molekul protein lebih kompleks daripada karbohidrat dan lemak dalam hal berat molekul dan keanekaragaman unit-unit asam amino yang membentuknya. Berat molekul protein bisa mencapai empat puluh juta, dibandingkan dengan berat molekul glukosa yang besarnya 180.

Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh. Fungsi lain dari protein adalah untuk menjaga pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh, pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh, mengatur keseimbangan air, memelihara netralisasi tubuh, pembentukan antibodi, mengangkut zat-zat gizi dan sebagai sumber energi (Almatsier, 2010).

Protein terdiri atas berbagai rantai dari asam amino tunggal, yang tergabung membentuk beraneka ragam protein. Saat dicerna, masing-masing asam amino digunakan untuk sintesis asam amino serta protein lainnya yang diperlukan oleh tubuh, dengan melibatkan cukup banyak daur ulang dari komponen-komponen tersebut.

Ada delapan asam amino esensial (untuk anak, ada lebih dari delapan), yang harus diperoleh dari diet. Selain itu, beberapa asam amino mungkin menjadi esensial

karena keadaan (*conditionally essential*) dalam kondisi stress fisiologis tertentu. Jika asam amino tidak dibutuhkan lebih lanjut, barulah asam amino tersebut dipecah dan digunakan sebagai sumber energi, dan bagian nitrogennya terekskresi sebagai urea (Barasi, 2009).

Tabel 2.1.1
Angka Kecukupan Energi dan Protein yang dianjurkan untuk orang Indonesia

Kelompok Umur	Energi (Kcal)	Protein (g)
Anak		
1/2 – 1 th	900	20
1 – 3 th	1.160	22
4 – 6 th	1.450	27
7 – 9 th	1.790	33
Laki-laki		
10 – 12 th	2.130	39
13 – 15 th	2.280	46
16 – 19 th	2.600	51
20 – 39 th	2.530	51
40 – 59 th	2.470	51
60 th	2.020	51
Wanita		
10 – 12 th	1.980	39
13 – 15 th	2.100	43
16 – 19 th	1.940	40
20 – 39 th	1.880	40
40 – 59 th	1.740	40
60 th	1.500	40
Wanita Hamil	+300	+8
Ibu Menyusui	+470	+23

Sumber: Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Maret 1979

d. Kadar Abu

Kadar abu dikenal sebagai unsur mineral atau zat anorganik. Abu merupakan salah satu komponen dalam bahan makanan. Komponen ini terdiri dari

mineral-mineral seperti kalium, fosfor, natrium, magnesium, kalsium, besi, mangan, dan tembaga (Winarno, 2004 dalam Litaay dan Santoso, 2013). Mineral merupakan salah satu zat gizi esensial yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah kecil. Kandungan abu dalam bahan pangan menunjukkan jumlah bahan anorganik yang tersisa setelah bahan organik didestruksi.

Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Bahan-bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut sebagai kadar abu (Astuni, 2011).

Abu merupakan residu anorganik dari hasil pengabuan. Kadar abu ditentukan dengan cara mengukur residu setelah sampel dioksidasi pada suhu 500-600°C dan mengalami volatilisasi. Untuk pengabuan yang sempurna, pemanasan dilakukan sampai warna sampel menjadi seragam dan berwarna abu-abu sampai putih, serta bebas dari sisa sampel yang tidak terbakar (Estiasi, 2012).

Kadar mineral dalam bahan pangan mempengaruhi sifat fisik bahan pangan serta keberadaannya dalam jumlah tertentu mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme jenis tertentu (Suhartini, 2012).

e. Kalsium

Dari semua mineral yang ada di dalam tubuh, kalsium terdapat dalam jumlah yang paling banyak. Tubuh orang dewasa yang gizinya baik mengandung 1 – 1.5 kg kalsium, dan 90 persen diantaranya terdapat pada tulang dan gigi dalam bentuk garam kompleks. Pada gigi, endapan garam tersebut ikut memberikan kekerasan dan

ketahanan terhadap pengeroposan. Sejumlah kecil kalsium dalam cairan jaringan memainkan peran dalam pengendalian kerja jantung serta otot skeletal dan eksitabilitas saraf. Kalsium juga berfungsi dalam proses pembekuan darah.

Sisa kalsium tubuh dapat berada dalam intra dan ekstraseluler, dimana kalsium ini berperanan sangat vital dalam mengatur fungsi sel dan impuls syaraf. Selain itu kalsium merupakan bagian integral dalam mekanisme pembekuan darah.

Kalsium terdapat dalam berbagai bentuk diantaranya adalah kalsium fosfat, kalsium sitrat dan kalsium asetat. Pada ikan kira-kira sebanyak 99 % kalsium terdapat pada jaringan tubuh, kerangka dan sirip (Thalib, 2009).

Tubuh dapat mengalami defisiensi kalsium kalau penyerapannya terganggu, seperti pada sindrom *mal-absorpsi* atau sebagai akibat kekurangan vitamin D. Defisiensi kalsium dalam tubuh akan mengakibatkan penyakit ricketsia (*rachitis*) pada anak-anak dan osteomalasia pada orang dewasa (Mary, 2011).

Tabel 2.1.2
Daftar Kecukupan Kalsium yang dianjurkan untuk orang Indonesia:

Grup Populasi	Golongan/Umur (tahun)	Berat Badan (kg)	Kalsium (g)
Anak	1/2 – 1	8.0	0.6
	1 – 3	11.5	0.5
	4 – 6	16.5	0.5
	7 – 9	23.0	0.5
Pria	10 – 12	30.0	0.7
	13 – 15	40.0	0.7
	16 – 19	53.0	0.6
	20 – 39	55.0	0.5
	40 – 59	55.0	0.5
	60	55.0	0.5
Wanita	10 – 12	32.0	0.7
	13 – 15	42.0	0.7
	16 – 19	45.0	0.6
	20 – 39	47.0	0.5
	40 – 59	47.0	0.5
	60	47.0	0.5
Tambahan untuk			
Wanita Hamil			+ 0.6
Ibu Menyusui			+ 0.6

Sumber: Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Maret 1979

f. Zat Besi (Fe)

Kandungan total zat besi dalam tubuh sebenarnya sangat sedikit dan pada seseorang dengan ukuran badan rata-rata diperkirakan kandungan zat besinya 4 mg. Zat besi diperlukan untuk pembentukan hemoglobin, yaitu suatu konstituent dari sel-sel darah merah. Hemoglobin memegang peranan dalam pengangkutan oksigen serta karbondioksida antara paru-paru dan jaringan. Hemoglobin merupakan pigmen yang memberikan warna merah pada darah. Di samping dalam hemoglobin, zat besi juga ditemukan dalam pigmen otot, mioglobin. Selain itu, zat besi juga menjadi

konstituent penting pada banyak sistem enzim. 0.5 hingga 1 gm zat besi tersimpan dalam bentuk ferritin di dalam hati, lien dan sumsum tulang. Zat besi ini dipakai untuk mengembalikan kadar hemoglobin kepada nilai normalnya setelah terjadi perdarahan (Mary, 2011).

Dalam tubuh sebagian besar Fe dapat terkonjugasi dengan protein, dan terdapat dalam bentuk ferro atau ferri. Bentuk aktif zat besi biasanya terdapat sebagai ferro, sedangkan bentuk inaktif adalah sebagai ferri (misalnya bentuk *storage*) (Sedioetama, 2010).

Peran zat besi dalam sistem imun bersifat kompleks. Status besi yang rendah mengganggu kemampuan neutrofil untuk membunuh patogen dan proliferasi limfosit. Tubuh sangat efisien dalam penggunaan besi. Sebelum diabsorpsi, di lambung besi dibebaskan dari ikatan organik seperti protein. Sebagian besar besi di dalam bentuk ferri direduksi menjadi bentuk *ferro*. Hal ini terjadi dalam suasana asam di dalam lambung dengan adanya HCl dan vitamin C yang terdapat dalam makanan (Barasi, 2009).

Ada dua jenis zat besi dalam makanan, yaitu zat besi yang berasal dari hem dan non-hem. Walaupun kandungan zat besi hem dalam makanan hanya antara 5-10% tetapi penyerapannya hanya 5%. Makanan hewani seperti daging, ikan dan ayam merupakan sumber utama zat besi hem. Zat besi yang berasal dari hem merupakan hemoglobin dan mioglobin. Zat besi non-hem terdapat dalam pangan nabati, seperti sayur-sayuran, biji-bijian, kacang-kacangan dan buah-buahan (Rizky (2013) dalam Faried 2016).

Bentuk besi di dalam makanan berpengaruh terhadap penyerapannya. Besi hem dapat diserap dua kali lipat daripada besi non-hem. Kurang lebih 40% dari besi dalam pangan hewani (seperti daging, ayam dan ikan) terdapat sebagai besi hem dan selebihnya sebagai besi non-hem. Memakan besi hem dan besi non-hem secara bersamaan dapat membantu penyerapan besi non-hem. Pangan hewani mengandung suatu faktor yang membantu penyerapan besi. Faktor ini terdiri atas asam amino yang mengikat besi dan membantu penyerapannya (Almatsier, 2010).

Kebutuhan tubuh akan zat besi:

- 1) Untuk mengimbangi sejumlah kecil zat besi yang secara konstan dikeluarkan tubuh, terutama lewat urine.
- 2) Untuk menggantikan kehilangan zat besi lewat darah haid.
- 3) Untuk pembentukan hemoglobin baru pada kehamilan, masa kanak-kanak dan remaja.
- 4) Pada laktasi, untuk sekresi air susu.
- 5) Untuk mengimbangi kehilangan zat besi akibat perdarahan (Mary, 2011).

Tabel 2.1.3
Kecukupan konsumsi Zat Besi (Fe) yang dianjurkan untuk orang Indonesia

Grup Populasi	Golongan/Umur (tahun)	Berat Badan (kg)	Zat Besi (mg)
Anak	1/2 – 1	8.0	10
	1 – 3	11.5	10
	4 – 6	16.5	10
	7 – 9	23.0	10
Pria	10 – 12	30.0	10
	13 – 15	40.0	18
	16 – 19	53.0	15
	20 – 39	55.0	9
	40 – 59	55.0	9
	60	55.0	9
Wanita	10 – 12	32.0	12
	13 – 15	42.0	24
	16 – 19	45.0	24
	20 – 39	47.0	28
	40 – 59	47.0	12
	60	47.0	8
Tambahan untuk			
Wanita Hamil			+2
Ibu Menyusui			+4

Sumber: Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Maret 1979

g. Vitamin A (*Retinol*)

Fungsi Vitamin A:

- 1) Daya penglihatan malam. Vitamin A merupakan unsur esensial untuk pembentukan *pigmen retina, rhodopsin*. *Rhodopsin* adalah pigmen yang memungkinkan mata untuk dapat melihat dalam cahaya remang-remang. Pigmen ini akan terurai jika ada cahaya yang terang. Regenesasi *rhodopsin* dapat terjadi dan memerlukan vitamin A.

- 2) Jaringan epitel yang sehat. Vitamin A diperlukan untuk mempertahankan keutuhan jaringan epitel dan membran mukosa.
- 3) Pertumbuhan gigi dan tulang yang normal.

Vitamin A dan karoten tidak akan rusak oleh sebagian besar cara memasak. Sebagian diantaranya hilang kalau dimasak dengan suhu yang tinggi, seperti dengan cara menggoreng (Mary, 2011).

Tabel 2.1.4
Kecukupan konsumsi Vitamin A yang dianjurkan untuk orang Indonesia

Grup Populasi	Golongan/Umur (tahun)	Berat Badan (kg)	Vit A ^{a)} (IU Vit A ug karoten)
Anak	1/2 – 1	8.0	1.200
	1 – 3	11.5	1.500
	4 – 6	16.5	1.800
	7 – 9	23.0	2.400
Pria	10 – 12	30.0	3.450
	13 – 15	40.0	4.000
	16 – 19	53.0	4.000
	20 – 39	55.0	4.000
	40 – 59	55.0	4.000
	60	55.0	4.000
Wanita	10 – 12	32.0	3.450
	13 – 15	42.0	3.500
	16 – 19	45.0	3.500
	20 – 39	47.0	3.500
	40 – 59	47.0	3.500
	60	47.0	3.500
Tambahan untuk			
Wanita Hamil			+500
Ibu Menyusui			+2.500

Sumber: Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Maret 1979

Vitamin A diukur dengan satuan IU (International Unit) dan karoten dengan miligram. 1 μg ekuivalen retinol sama dengan 1 μg retinol, atau 3.33 IU vitamin A atau 6 μg β -karoten.

Akibat Defisiensi:

1) Buta Senja

Tanda pertama defisiensi vitamin A adalah gangguan kemampuan mata untuk adaptasi penglihatan dalam cahaya yang remang-remang. Keadaan ini dikenal sebagai buta senja, yaitu adaptasi gelap yang buruk.

2) Kelainan Membran Mukosa

Defisiensi vitamin A yang lebih serius mengakibatkan kelainan pada membran mukosa, yang menjadi kering dan mengeras, atau mengalami keratinisasi. Penumpukan sel-sel mati akan menyebabkan infeksi setempat, misalnya pada saluran pernapasan. Pada sebagian kasus, kulit menjadi kering sementara saluran kelenjarnya tersumbat oleh sel-sel mati sehingga kulit menjadi kasar.

3) *Xerophthalmia*

Pada defisiensi vitamin A yang berat, terutama diantara anak-anak dapat terjadi kelainan pada mata. Konjungtiva mata mula-mula mengalami keratinisasi, sehingga menimbulkan *xerophthalmia* atau mata kering, dan pelunakan kornea – *keratomalasia* – dapat timbul serta mengakibatkan infeksi, *ulserasi* dan kebutaan yang permanen (Mary, 2011).

C. Tinjauan Umum Tentang Mikroba

1. Klasifikasi Mikroba

Mikroba atau mikroorganisme adalah organisme yang sangat kecil, biasanya bersel tunggal dan secara individual tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Karena umumnya berukuran sangat kecil, sehingga keberadaannya hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop (Purnawijayanti, 2001 dalam Akmal, 2014)

a. Klasifikasi mikroba tipe biologik antara lain:

1) Bakteri

Berdasarkan morfologisnya, bakteri dibagi atas empat golongan yaitu:

- a) Golongan basil (*bacillus*) adalah bakteri berbentuk batang
 - b) Golongan kokus (*coccus*) adalah bakteri berbentuk bulat
 - c) Golongan spiril (*spirillum*) adalah bakteri berbentuk spiral
 - d) Golongan vibrio adalah bakteri berbentuk koma
- 2) Protozoa adalah binatang kecil bersel tunggal dan bersifat motil yaitu dapat melakukan gerakan sendiri. Dapat memperbanyak diri dengan pembelahan biner yaitu membelah diri menjadi dua belahan.
- 3) Virus adalah mikroba terkecil yang tidak memiliki struktur sel, terdiri atas inti asam nukleat yang dibungkus dengan selubung protein.
- 4) Algae (ganggang) adalah tanaman sederhana. Memiliki klorofil atau pigmen sejenis yang dapat digunakan untuk fotosintesis

- 5) Jamur benang mikroskopik (*kapang*) adalah tumbuhan yang multiseluler dan tidak berklorofil. Jamur terdiri atas untaian benang tipis disebut hifa. Dapat bersifat parasit maupun saprofit.
 - 6) Khamir merupakan bagian dari kelompok kapang dan dibedakan dari hampir semua jamur oleh karena sifatnya yang bersel tunggal dan membelah diri secara bertunas
- b. Secara fungsional, mikroba dapat diklasifikasikan menjadi empat kelompok yaitu:
- 1) Mikroba patogen
 - 2) Mikroba perusak
 - 3) Mikroba yang menguntungkan
 - 4) Mikroba yang tidak memiliki peranan

2. Peranan Mikroba dalam bahan makanan

Mikroba tersebar luas di lingkungan, termasuk dalam bahan maupun produk pangan. Bahan makanan selain merupakan sumber gizi bagi manusia, juga sebagai sumber makanan bagi perkembangbiakan mikroorganisme. Bahan makanan terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral dimana zat-zat tersebut merupakan medium pertumbuhan yang baik bagi bermacam-macam mikroba. Mikroba dapat membusukkan protein, memfermentasikan karbohidrat dan menjadikan minyak dan lemak berbau tengik.

Beberapa peranan mikroba dalam bahan makanan adalah sebagai berikut (Pelzcar dan Chan, 1998 dalam Damanik, 2005: 14):

- a. Mikroba sebagai indikator mutu bahan makanan
- b. Mikroba sebagai penyebab kerusakan pangan
- c. Mikroba sebagai bahan pembuatan produk pangan khusus
- d. Mikroba sebagai sumber penyakit yang berasal dari makanan.

3. Bahaya Mikroba dalam bahan pangan

Sebagian besar mikroba yang terdapat dalam makanan adalah bersifat patogen. Makanan berperan sebagai agen dari penularan penyakit/pemindahan penyakit akibat mikroba patogen ke tubuh manusia. Penyakit yang ditularkan melalui makanan timbul setelah memakan yang tercemar jenis-jenis mikroba patogen. Penyakit yang ditimbulkan oleh manusia digolongkan menjadi dua, yaitu infeksi dan peracunan (Purnawijayanti, 2001 dalam Akmal, 2014) :

a. Infeksi

Infeksi terjadi apabila setelah mengonsumsi makanan atau minuman yang mengandung mikroorganisme patogen hidup, kemudian timbul gejala-gejala penyakit.

Mikroba penyebab penyakit infeksi antara lain:

- 1) Bakteri *Salmonella choleraesuis* dan *S. enteritidis* menyebabkan *salmonellosis*
- 2) *Salmonella thypi* dan *S. paratyphi* menyebabkan demam tifus

- 3) *Clostridium perfringens*, *bacillus cereus*, *streptococcus faecalis*, *S. pyogenes*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Yersinia enterocolitica* dan *Pseudomonas aeruginosa* menyebabkan gastroenteritis.
- 4) Bakteri *Vibrio cholerae* menyebabkan kolera
- 5) Bakteri *E. coli* menyebabkan *entero Patogenic E. Coli*
- 6) Bakteri *Shigella* menyebabkan Shigellosis
- 7) Virus polio menyebabkan poliomyelitis
- 8) Virus hepatitis menyebabkan hepatitis

b. Keracunan

Keracunan makanan terjadi apabila di dalam makanan terdapat senyawa beracun yang dihasilkan oleh mikroba. Mikroba penyebab keracunan antara lain:

- 1) Bakteri *Clostridium botulinum* bertanggung jawab atas timbulnya keracunan makan yang disebut “*Botulism*”. Racun botulin yang dihasilkan sangat berbahaya dan berakibat fatal bila dikonsumsi. Gejala awal yakni gangguan pencernaan akut, mual, muntah, diare, fatig (lemah mental dan fisik) serta pusing kemudian diikuti gejala sulit menelan dan berbicara, pandangan terbagi dua, kelumpuhan otot, jantung dan bahkan bisa mengakibatkan kematian akibat kesulitan pernapasan.
- 2) Bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan gastroenteritis atau radang mukosa usus. Makanan dapat terkontaminasi bakteri ini setelah proses pemasakan, dari pekerja yang terinfeksi. Gejala umum yaitu kejang perut, mual, muntah, pusing, diare berdarah dan

mengandung lender, kejang otot, berkeringat dingin, lemas, napas pendek dan suhu dibawah normal.

- 3) Bakteri *pseudomonas cocovenenans* menimbulkan keracunan karena mengkontaminasi tempe bongkreng, membentuk dua macam toksin yaitu toksoflavin dan asam bongkreng.
- 4) Beberapa jenis jamur atau kapang yang mengkontaminasi bahan makanan berpotensi menghasilkan racun yang disebut mikotoksin. Toksin dari jamur biasanya memiliki toksisitas yang berbeda dengan toksin yang dihasilkan oleh bakteri. Toksin dari bakteri biasanya menimbulkan gejala keracunan yang sifatnya akut, dari beberapa jam sampai beberapa hari. Sedangkan untuk toksin dari jamur biasanya menimbulkan penyakit yang sifatnya menahun atau kronis. Toksin dari jamur berbahaya terutama karena bersifat karsinogenik atau memacu timbulnya kanker, serta mutagenik, yang menyebabkan terjadinya mutasi genetik. Kapang *Aspergillus Flavus*, *A. parasiticius*, *A.ochraceus*, *A. clavatus*, *Penicillium patulum*, *Fusarium nivale* dan lain-lain menghasilkan toksin yang dapat bersifat karsinogenik.

D. Tinjauan Umum Tentang Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik yang disebut juga penilaian indera atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian yang sudah sangat lama dikenal dan masih sangat umum digunakan. Metode penilaian ini banyak digunakan karena dapat

dilaksanakan dengan cepat dan langsung. Dalam beberapa hal penilaian dengan indera bahkan memiliki ketelitian yang lebih baik dibandingkan dengan alat ukur yang paling sensitif. Penerapan penilaian organoleptik pada prakteknya disebut uji organoleptik yang dilakukan dengan prosedur tertentu. Uji ini akan menghasilkan data yang penganalisisan selanjutnya menggunakan metode statistika (Zuhrina, 2011).

Indera yang berperan dalam uji organoleptik adalah indera penglihatan, penciuman, pencicipan, peraba dan pendengaran. Panel diperlukan untuk melaksanakan penilaian organoleptik dalam penilaian mutu atau sifat-sifat sensorik suatu komoditi, panel bertindak sebagai instrumen atau alat. Panel ini terdiri atas orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat dari suatu komoditi. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis (Zuhrina, 2011).

Uji hedonik atau uji kesukaan merupakan salah satu jenis uji penerimaan. Uji hedonik merupakan suatu kegiatan pengujian yang dilakukan oleh seorang atau beberapa orang panelis yang mana memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau ketidaksukaan konsumen tersebut terhadap suatu produk tertentu. Panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik contoh tingkat tersebut adalah seperti sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, tidak suka, dan sangat tidak suka. Uji hedonik paling sering digunakan untuk menilai komoditi sejenis atau produk pengembangan secara organoleptik. Jenis panelis yang bisa digunakan untuk melakukan uji hedonik ini adalah panelis yang agak terlatih dan panelis tidak terlatih.

Penilaian dalam uji hedonik ini bersifat spontan. Ini berarti panelis diminta untuk menilai suatu produk secara langsung saat itu juga pada saat mencoba tanpa membandingkannya dengan produk sebelum atau sesudahnya (Gusfahmi, 2011 dalam Rachmi Hatta 2012).

Menurut Rahayu (1998) dalam Akmal (2014), dalam penilaian organoleptik dikenal tujuh macam panel, yaitu panel perseorangan, panel terbatas, panel terlatih, panel agak terlatih, panel tidak terlatih, panel konsumen dan panel anak-anak. Perbedaan ketujuh panel tersebut didasarkan pada keahlian dalam melakukan penilaian organoleptik.

1. Panel Perseorangan

Panel perseorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisa organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan menggunakan panelis ini adalah kepekaan tinggi, bias dapat dihindari, penilaian efisien. Panel perseorangan biasanya digunakan untuk mendeteksi penyimpangan yang tidak terlalu banyak dan mengenali penyebabnya.

2. Panel Terbatas

Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih dapat dihindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir.

3. Panel Terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi panelis terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik.

4. Panel Agak Terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya.

5. Panel Tidak Terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai sifat-sifat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh digunakan dalam uji pembedaan. Panel tidak terlatih biasanya terdiri dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita.

6. Panel Konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu.

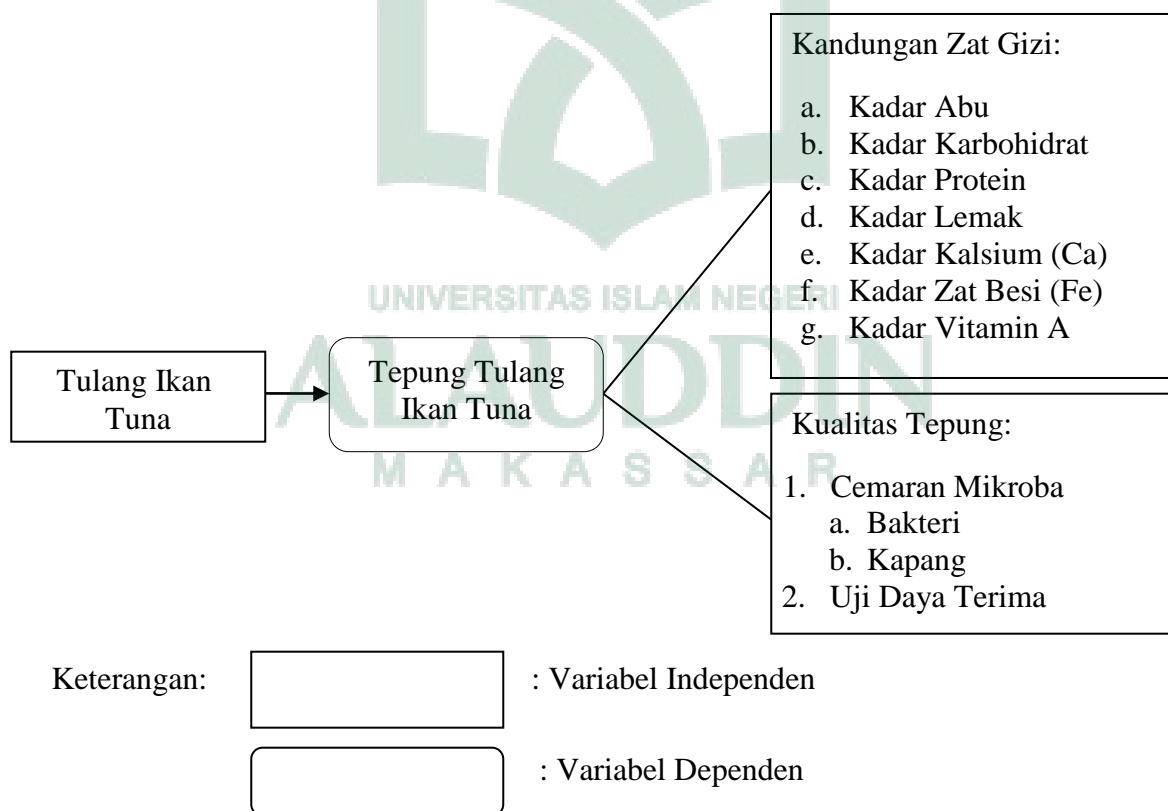
7. Panel Anak-anak

Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3-10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk

pangan yang disukai anak-anak seperti permen, es krim dan sebagainya. Cara penggunaan panelis anak-anak harus bertahap, yaitu dengan pemberitahuan atau dengan bermain bersama, kemudian dipanggil untuk diminta responnya terhadap produk yang dinilai dengan alat bantu gambar seperti boneka *snoopy* yang sedang sedih, senyum atau tertawa.

E. Kerangka Konsep

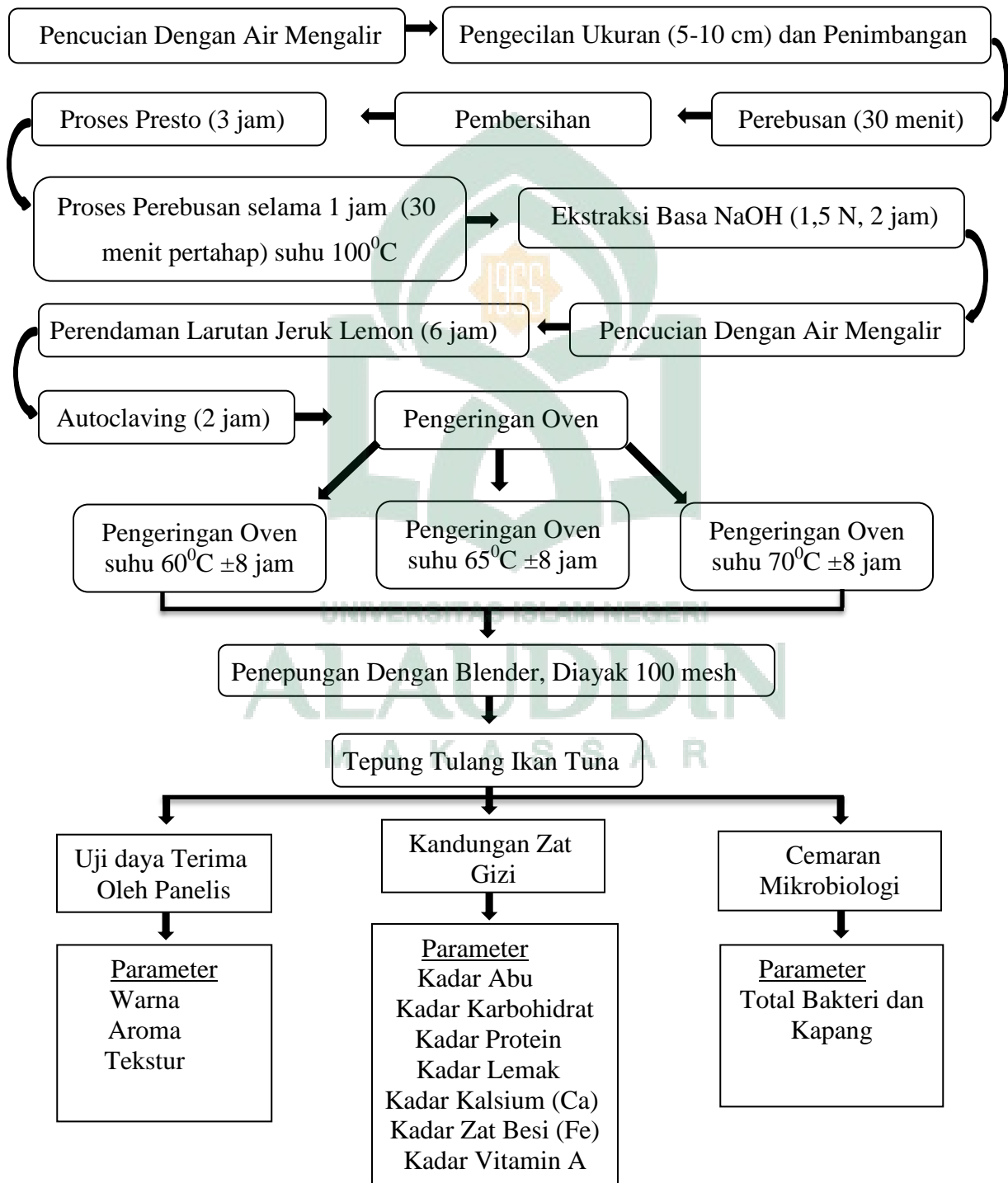
Adapun kerangka konsep variabel yang diteliti dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

F. Rancangan Penelitian

Adapun rancangan penelitian berdasarkan uji yang dilakukan pada tepung tulang ikan tuna, yaitu:



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif lapangan. Disebut sebagai kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan dianalisis menggunakan statistik.

2. Lokasi Penelitian

- a. Pembuatan tepung tulang ikan tuna dilakukan di rumah peneliti.
- b. Autoclaving dan pengovenan dilakukan di Balai Besar Pelatihan Pertanian Batangkalulu.
- c. Penentuan kandungan kadar abu, karbohidrat, protein, dan lemak, dilakukan di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan.
- d. Penentuan kandungan kalsium dan zat besi dilakukan di Laboratorium Kimia UIN Alauddin Makassar.
- e. Penentuan kandungan vitamin A dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.
- f. Uji cemaran mikroba bakteri dan kapang di Laboratorium Farmasi UIN Alauddin Makassar.

- g. Uji organoleptik untuk tepung tulang ikan tuna dilaksanakan di Universitas Negeri Makassar.

B. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksperimentatif dengan menggunakan desain pra-eksperimen. Dikatakan pra-eksperimen karena desain penelitian ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh, karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen.

Model pra-eksperimen yang digunakan yaitu *One-Shot Case Study*. Dalam *Model One-Shot Case Study* terdapat suatu kelompok diberi perlakuan/treatment dan selanjutnya diobservasi hasilnya. Treatment adalah sebagai variabel independen dan hasil adalah sebagai variabel dependen.

Pada penelitian ini dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui kadar total kandungan zat gizi (kadar abu, karbohidrat, protein, lemak, kalsium, zat besi, dan vitamin A), cemaran mikroba serta daya terima melalui uji organoleptik dalam tepung tulang ikan tuna.

C. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah tulang ikan tuna sirip kuning (*thunnus albacares*). Adapun tulang ikan tuna sirip kuning yang digunakan adalah tulang ikan

tuna sirip kuning yang diperoleh dari PT. Prima Indo Tuna yang masih segar dan berdiameter sama.

D. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data yaitu :

1. Dokumentasi, yaitu penulis mencari data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, jurnal penelitian, dan sebagainya.
2. Uji Laboratorium yaitu melakukan eksperimen melalui percobaan tertentu dengan menggunakan alat-alat atau fasilitas yang tersedia di laboratorium penelitian. Pengujian laboratorium pada penelitian ini digunakan untuk memperoleh data tentang jumlah kadar total kandungan zat gizi (kadar abu, karbohidrat, protein, lemak, kalsium, zat besi, vitamin A) dalam tepung tulang ikan tuna, cemaran mikroba serta uji organoleptik melalui daya terima dalam tepung tulang ikan tuna.

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen yang digunakan untuk pembuatan sampel

- a. Alat yang digunakan untuk membuat sampel yaitu, pisau, talenan, ember, baskom, sendok, penampah, timbangan, oven, blender, kompor, panci, panci presto, autoklaf, aluminium foil dan pengayak ukuran 100 mesh.

- b. Bahan yang digunakan yaitu tulang ikan tuna, air, aquades, perasan lemon, parutan kulit lemon dan NaOH 1,5 N.

2. Kadar Abu

Prosedur kerja dalam penentuan kadar abu sebagai berikut:

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan porselen atau platina, tanur listrik, dan neraca analitik.

b. Prosedur Kerja

- 1) Timbang dengan seksama 2 gram contoh ke dalam sebuah cawan porselen (atau platina) yang telah diketahui bobotnya, untuk contoh cairan uapkan di atas penangas air sampai kering.
- 2) Arangkan di atas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit, agar oksigen bias masuk).
- 3) Dinginkan dalam oksikator, lalu timbang sampai bobot tetap.

c. Perhitungan

$$\text{Kadar abu} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100\%$$

Dimana :

W = Bobot contoh sebelum diabukan, dalam gram

W_1 = Bobot contoh + cawan sesudah diabukan, dalam gram

W_2 = Bobot cawan kosong, dalam gram

3. Kadar Karbohidrat metode *Luff Scrool*

Prosedur kerja dalam penentuan kadar karbohidrat sebagai berikut :

- a. Sampel ditimbang dengan seksama kurang lebih 5 g ke dalam Erlenmeyer 500 mL.
- b. Tambahkan HCL 3% sebanyak 200 mL.
- c. Hubungkan dengan kondensor dan didihkan selama 3 jam menggunakan pendingin tegak setelah itu dinginkan.
- d. Larutkan dengan NaOH 30% sebanyak 15 mL, hingga pH 5,5 atau dengan lakmus.
- e. Tambahkan CH_3COOH 3% hingga suasana asam
- f. Pindahkan isi karbohidrat ke labu 500 mL dan himpitkan dengan aquades kemudian homogenkan dan saring menggunakan kertas saring..
- g. Pipet 10 mL ke dalam labu erlenmeyer 300 mL, tambahkan 25 mL larutan luff, masukkan batu didih dan 15 mL aquades.
- h. Panaskan hingga mendidih, diusahakan agar larutan dapat mendidih dalam waktu 3 menit (menggunakan stopwatch) didihkan terus sampai 10 menit, dinginkan diatas air.
- i. Setelah dingin ditambahkan 15 mL KI 20%, 25 mL H_2SO_4 25%, titrasi dengan tio hingga kuning muda.
- j. Teteskan amilun 1-2 tetes, titrasi kembali dengan tio secara perlahan hingga warna putih susu.
- k. Hasil yang diperoleh dimasukkan kedalam rumus :

$$\text{Kadar Glukosa} = \frac{\text{Glukosa dari tabel (mg)} \times f_p}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 0,95 \times \text{Kadar glukosa}$$

Keterangan : f_p (Faktor Pengencer) = 100

4. Kadar Protein metode *Kjedahl*

Prosedur kerja dalam penentuan kadar protein sebagai berikut:

- Timbang sampel kira-kira 0,5 g, bahan tersebut dimasukkan ke dalam labu kjehdal.
- Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 mL H_2SO_4 pekat serta batu didih.
- Panaskan mula-mula dengan api kecil, kemudian besarkan sampai mendidih dan larutan menjadi berwarna jernih kehijauan dan uap SO_2 hilang.
- Biarkan dingin dan pindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan impitkan sampai tandai tera.
- Pipet 5 mL larutan, masukkan ke dalam labu destilasi dan tambahkan 5 mL NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP.
- Sulingkan selama lebih kurang 10 menit. Destilat ditampung dalam 10 mL larutan asam borat 2%. Lakukan destilasi sampai uap destilat tidak bereaksi basa lagi (uji dengan kertas pH). Setelah selesai destilasi, bilas ujung kondensor dengan air suling.
- Larutan asam borat dititrasi dengan HCL standar dengan menggunakan metal merah sebagai indikator.
- Hasil yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam rumus:

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f.k \times f.p}{W}$$

Keterangan :

W = Berat sampel

V₁ = Volume HCl 0,01 N yang dipergunakan penitaran contoh/sampel

V₂ = Volume HCl yang digunakan penitaran blanko

N = Normalitas HCl

f.k = Faktor konversi untuk protein dari makanan secara umum 6,25

f.p = Faktor pengenceran = 20

5. Kadar Lemak metode *Gravimetri*

Prosedur kerja dalam penentuan kadar lemak sebagai berikut:

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, corong, gelas kimia, oven, labu alas bulat, alat soxhlet.

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah n-heksan, *waterbath*, kertas saring, kapas bebas lemak dan aluminium foil.

c. Prosedur Kerja

- 1) Timbang sampel 2 g, lalu masukkan dalam selongsong kertas saring yang dialasi dengan kapas.
- 2) Sumbat selongsong kertas yang berisi sampel tersebut dengan kapas, keringkan dalam oven pada suhu tidak lebih dari 80°C selama lebih kurang 1 jam.

- 3) Masukkan sampel ke dalam alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih dan 250 mL n-heksana yang telah diketahui bobotnya.
- 4) Panaskan dengan hotplate sementara proses ekstrak dengan n-heksana selama lebih kurang 4 jam.
- 5) Tampung ekstrak pada labu alas bulat, kemudian sulingkan heksana dengan alat rotavapor untuk memisahkan pelarut dengan lemak.
- 6) Keringkan ekstrak lemak dalam oven selama 1 jam.
- 7) Dinginkan di desikator.
- 8) Timbang wadah lemak dan wadah tanpa lemak

d. Perhitungan:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{B-A}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Labu Lemak Kosong

B = Labu Lemak + Lemak Setelah

e. Ketelitian

Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 5% dari nilai rata-rata hasil kadar lemak.

Jika kisaran lebih besar dari 5% analisis harus diulang kembali.

6. Kadar Kalsium metode ASS

Prosedur kerja dalam penentuan kalsium yaitu: seperangkat AAS, corong (6), labu ukur 100 mL (6), botol semprot, gelas ukur 100 mL, gelas kimia 100 mL (6), pipet tetes, pipet gondok 10 mL, pipet skala 25 mL, batang pengaduk, neraca digital, kompor listrik/hotplate, aquades (water one), larutan asam nitrat (HNO_3), kertas saring, sampel tepung tulang ikan tuna.

- a. Menimbang sampel tepung tulang ikan tuna sebanyak 5 g di neraca digital setiap sampel pada gelas kimia 100 mL.
- b. Masukkan water one sebanyak 100 mL pada gelas ukur 100 mL ke gelas kimia 100 mL tadi.
- c. Masukkan batu didih pada ke-6 sampel.
- d. Masing-masing sampel diberikan larutan HNO_3 sebanyak 5 mL didalam lemari asam dengan bantuan pipet ukur.
- e. Sampel dipanaskan menggunakan *hotplate* dalam lemari asam sampai larutan sampel dibawah 50 mL.
- f. Larutan sampel dipindahkan pada labu ukur 100 mL dengan menggunakan corong dan kertas saring watman.
- g. Larutan sampel diencerkan sampai tanda batas dengan menggunakan water one dan pipet tetes.
- h. Setelah itu kertas saring dibuang dan labu ukur ditutup lalu dihomogenkan kemudian didiamkan sehari.
- i. Menyalakan kompresor dan gas
- j. Menyalakan AAS
- k. Memeriksa spektrum AAS
- l. Melengkapi parameter
- m. Memilih lampu katoda Ca

- n. Pengukuran absorbansi sampel dengan AAS awalnya dilakukan pengukuran dengan blanko terlebih dahulu, kemudian baru dilakukan pengukuran larutan standar dari konsentrasi terendah ke konsentrasi tertinggi.

7. Kadar Zat Besi (Fe) metode ASS

Prosedur kerja dalam penentuan zat besi yaitu: seperangkat AAS, corong (6), labu ukur 100 mL (6), botol semprot, gelas ukur 100 mL, gelas kimia 100 mL (6), pipet tetes, pipet gondok 10 mL, pipet skala 25 mL, batang pengaduk, neraca digital, kompor listrik/*hotplate*, aquades (water one), larutan asam nitrat (HNO_3), kertas saring, sampel tepung tulang ikan tuna.

- a. Menimbang sampel tepung tulang ikan tuna sebanyak 5 g di neraca digital setiap sampel pada gelas kimia 100 mL.
- b. Masukkan water one sebanyak 100 mL pada gelas ukur 100 mL ke gelas kimia 100 mL tadi.
- c. Masukkan batu didih pada ke-6 sampel.
- d. Masing-masing sampel diberikan larutan HNO_3 sebanyak 5 mL didalam lemari asam dengan bantuan pipet ukur.
- e. Sampel dipanaskan menggunakan *hotplate* dalam lemari asam sampai larutan sampel dibawah 50 mL.
- f. Larutan sampel dipindahkan pada labu ukur 100 mL dengan menggunakan corong dan kertas saring watman.
- g. Larutan sampel diencerkan sampai tanda batas dengan menggunakan water one dan pipet tetes.

- h. Setelah itu kertas saring dibuang dan labu ukur ditutup lalu dihomogenkan kemudian didiamkan sehari.
- i. Alat AAS disiapkan dengan mengatur/men-setting lampu *Hollow Cathode*, laju udara dan laju bahan bakar.
- j. Memastikan lampu alat AAS telah tersambung dengan komputer yang akan digunakan untuk mencatat hasil analisis.
- k. Sampel dianalisis dengan menggunakan AAS.
- l. Mencatat nilai *absorbance* dari masing-masing larutan.
- m. Membuat kurva *absorbance*-[Fe].
- n. Mencatat konsentrasi Fe dalam sampel dengan menggunakan ekstrapolasi.

8. Kadar Vitamin A metode Spektrofotometri UV-VIS

- a. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat spektrofotometer UV-Vis, neraca analitik, sendok tanduk, gelas kimia 250 mL, gelas ukur 20 mL dan 100 mL, labu ukur 50 mL dan 100 mL, batang pengaduk, kertas saring, pipet ukur 10 mL, pipet tetes, corong, corong pisah, penyangga sarigan.
- b. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel, beta carotene p.a, acetone, petroleum benzene, KOH 15%, alcohol, aluminium foil.
- c. Prosedur kerja sebagai berikut:
 - 1) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan, lalu cuci bersih alat dan bahan yang digunakan agar tidak ada kontaminasi dari bahan-bahan lain yang tidak diinginkan yang akan mempengaruhi hasil akhir.
 - 2) Gerus sampel dan homogenkan

- 3) Sampel yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 10 gr.
 - 4) Maserasi dengan aceton 100 mL, tutup dengan aluminium foil dan diamkan selama 1 jam.
 - 5) Saring dengan kertas saring, kemudian ekstrak aceton di evaporator.
 - 6) Hasil ekstrak kemudian ditambahkan KOH 15% sebanyak 5 mL.
 - 7) Diamkan selama 24 jam.
 - 8) Ekstraksi dengan potroleum benzene (pengocokan pelan) secara berulang sampai ekstrak potroleum benzene tidak berwarna.
 - 9) Impitkan pada labu takar 100 mL.
- d. Pembuatan larutan baku beta carotene 100 mg/L
- 1) Beta karoten 1000 mg/L
Timbang standar beta karoten 0,1 gram larutkan dalam labu ukur 100 mL dengan 15 mL aceton, tepatkan volume dengan petroleum benzene.
 - 2) Beta karoten 100 mg/L
Pipet 5 mL standar beta karoten 1000 mg/L ke labu ukur 50 mL, tepatkan volume dengan petroleum benzene.
 - 3) Beta karoten 10 mg/L
Pipet 5 mL standar beta karoten 100 mg/L ke labu ukur 50 mL, tepatkan volume dengan petroleum benzene.
 - 4) Buat konsentrasi 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 mg/L dengan cara memipet masing-masing 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 mL beta karoten 10 mg/L ke labu ukur 10 mL, tepatkan volume dengan petroleum benzene.
 - 5) Pembuatan kurva benzene.

e. Cara uji sampel

- 1) Optimalkan spektrofotometer sesuai petunjuk penggunaan alat
- 2) Ukur serapan sampel pada panjang gelombang 450 nm
- 3) Lakukan pengenceran jika konsentrasi sampel lebih besar dari konsentrasi larutan kerja tertinggi

f. Perhitungan

$$\text{Beta karoten } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi sampel } (\mu\text{g/mL}) \times \text{Volume akhir sampel (mL)}}{\text{Bobot sampel (g)}}$$

9. Total Bakteri (Angka Lempeng Total)

a. Alat

Adapun alat yang digunakan yaitu autoklav, inkubator, tabung reaksi, timbangan, erlenmeyer, petridish, bunsen, pipet Tetes.

b. Bahan

Adapun bahan/reagen yang digunakan yaitu Nutrient Agar, dan aquadest steril.

c. Prosedur kerja

- 1) Timbang bahan 10 gram, kemudian larutkan ke dalam 100 ml aquadest steril
- 2) Siapkan 3 buah tabung reaksi, masing-masing diberi kode 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}
- 3) Siapkan 3 buah petridish steril, masing-masing diberi tanda sesuai kode pengenceran dan 1 untuk control
- 4) Tabung ke-1 sampai ke-3 diisi 9 ml aquadest steril, kemudian kocok bahan dalam labu Erlenmeyer menggunakan vortex sampai homogen
- 5) Pipet 1 ml dan pindahkan ke tabung 1

- 6) Dari tabung ke-1 pipet sebanyak 1 ml dan pindahkan ke tabung ke-2, sampai tabung ke-3
- 7) Dari masing-masing tabung pipet sebanyak 1 ml dan pindahkan ke petridish sesuai urutan pengenceran
- 8) Tuangi NA yang telah dipanaskan di waterbath $+45^{\circ}\text{C}$ sebanyak 15-20 ml
- 9) Goyangkan petridish perlahan-lahan hingga tercampur merata, biarkan hingga dingin dan membeku
- 10) Masukkan ke dalam incubator 37°C selama 1 x 24 jam dalam keadaan terbalik
- 11) Kontrol dibuat dari aquadest steril sebanyak 1 ml dan tambahkan NA
- 12) Hitung koloni yang tumbuh pada tiap petridish
 - a) Koloni yang bergabung menjadi satu atau membentuk satu deretan yang terlihat sebagai garis tebal dihitung 1 koloni
 - b) Perhitungan hanya dilaksanakan pada petridish yang menghasilkan jumlah koloni 30-300 koloni.

10. Angka Kapang

a. Alat

Adapun alat yang digunakan yaitu autoklav, incubator, tabung reaksi, timbangan, erlenmeyer, petridish, bunsen, pipet tetes.

b. Bahan

Adapun bahan/reagen yang digunakan yaitu Potato Dextro Agar (PDA), dan aquades steril.

c. Prosedur kerja

- 1) Timbang bahan 25 gram, kemudian larutkan ke dalam 225 ml aquadest steril
- 2) Siapkan 9 buah tabung reaksi, masing-masing diberi kode 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} sesuai faktor pengenceran
- 3) Siapkan 9 buah petridish steril, masing-masing diberi tanda sesuai kode pengenceran
- 4) Tabung ke-1 sampai ke-9 diisi 9 ml aquadest steril, kemudian kocok bahan dalam labu Erlenmeyer menggunakan vortex sampai homogen
- 5) Pipet 1 ml dan pindahkan ke tabung 1
- 6) Dari tabung ke-1 pipet sebanyak 1 ml dan pindahkan ke tabung ke-2, sampai tabung ke-9
- 7) Dari masing-masing tabung pipet sebanyak 1 ml dan pindahkan ke petridish sesuai urutan pengenceran
- 8) Tuangi PDA yang telah dipanaskan di waterbath $+45^{\circ}\text{C}$ sebanyak 15-20ml
- 9) Goyangkan petridish perlahan-lahan hingga tercampur merata, biarkan hingga dingin dan membeku
- 10) Masukkan ke dalam inkubator pada suhu 25°C atau sekitar suhu kamar selama 3 hari dalam keadaan terbalik
- 11) Hitung koloni yang tumbuh pada tiap petridish

11. Uji Organoleptik

Jenis uji organoleptik yang digunakan adalah uji kesukaan atau hedonik menyatakan suka dan tidaknya terhadap suatu produk. Kesan mutu hedonik lebih spesifik daripada sekedar suka atau tidak suka.

Tabel 3.1
Keterangan Penilaian Mutu Hedonik Terhadap Warna, Aroma, dan Tekstur

Mutu Hedonik					
Warna		Aroma		Tekstur	
1	Sangat Gelap	1	Sangat Tidak Harum	1	Sangat Tidak Halus
2	Gelap	2	Tidak Harum	2	Tidak Halus
3	Agak Gelap	3	Agak Tidak Harum	3	Agak Halus
4	Biasa/Netral	4	Biasa	4	Netral
5	Agak Terang	5	Agak Harum	5	Agak Halus
6	Terang	6	Harum	6	Halus
7	Sangat Terang	7	Sangat Harum	7	Sangat Halus

Pada tabel 3.1, untuk skala penilai mutu hedonik terhadap warna, aroma dan tekstur memiliki range skor 1-7. untuk skor 1 adalah nilai terendah dan skor 7 adalah nilai tertinggi. Nilai tengah atau median skor 4, digunakan untuk mengelompokkan nilai mutu hedonik, dimana skor <4 dikatakan buruk, dan >4 dikatakan baik.

Tabel 3.2
Tingkat Penilaian Mutu Hedonik

Mutu Hedonik	
Skor	Kriteria
1	Sangat Tidak Baik
2	Tidak Baik
3	Agak Tidak Baik
4	Biasa
5	Agak Baik
6	Baik
7	Sangat Baik

Pada tabel 3.2 penilain over All mutu hedonik, digunakan untuk melihat secara keseluruhan mutu produk yang di teliti. Memiliki range skor 1-7. Untuk skor 1 adalah nilai terendah dan skor 7 adalah nilai tertinggi. Nilai tengah atau median skor 4, digunakan untuk mengelompokkan nilai mutu hedonik, dimana skor <4 dinyatakan buruk, dan >4 dinyatakan baik.

Terdapat 11 tingkatan nilai untuk mengukur tingkat kesukaan konsumen dengan skor yang paling rendah adalah 1 dan skor yang paling tinggi adalah 11. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Tingkat Penerimaan Konsumen

Hedonik	
1	Sangat-Sangat Tidak Suka Sekali
2	Sangat-Sangat Tidak Suka
3	Sangat Tidak Suka
4	Tidak Suka
5	Agak Tidak Suka
6	Biasa
7	Agak Suka
8	Suka
9	Sangat Suka
10	Sangat Sangat Suka
11	Sangat-Sangat Suka Sekali

Untuk penilaian kesukaan atau analisis sifat sensoris suatu komoditi diperlukan alat instrumen, alat yang digunakan terdiri dari orang atau kelompok orang yang disebut panel, orang yang bertugas sebagai panel disebut panelis.

a. Panelis

Kriteria sebagai berikut:

- 1) Tidak membedakan jenis kelamin.
- 2) Sehat (tidak sakit).
- 3) Tidak buta warna.
- 4) Tidak dalam keadaan lapar (pukul 14.00-15.00 WITA).

b. Pelaksanaan penilaian

- 1) Waktu dan tempat

Dilaksanakan di Universitas Negeri Makassar.

- 2) Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tepung tulang ikan tuna dengan dua metode pengeringan. Sedangkan alat yang digunakan adalah formulir penilaian dan alat tulis.

c. Langkah-langkah pada uji daya terima

- 1) Mempersilahkan Panelis untuk duduk di ruangan yang telah disediakan.
- 2) Membagikan sampel dengan kode sesuai variasi, formulir penilaian dan alat tulis.
- 3) Memberikan penjelasan singkat kepada panelis tentang cara memulai dan cara pengisian formulir.
- 4) Memberikan kesempatan kepada panelis untuk memulai dan menuliskan penilaian pada lembar fomulir penilaian.
- 5) Mengumpulkan formulir yang telah diisi oleh panelis.

d. Analisis Data

Untuk mengetahui daya terima dari panelis dilakukan analisis deskriptif kualitatif persentase yaitu kualitatif yang diperoleh dari panelis harus dianalisis dahulu untuk dijadikan data kuantitatif yang diolah menggunakan SPSS.

Skor nilai untuk mendapatkan persentase dilakukan berdasarkan kriteria penilain tiap uji hedonik. Skor nilai untuk mendapatkan persentase dirumuskan sebagai berikut (Ali, 1993:86) :

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

% = Skor persentase

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Skor ideal (skor tertinggi x jumlah panelis)

Untuk mengubah data skor persentase menjadi nilai kesukaan konsumen, analisisnya sama dengan analisis dengan analisis kualitatif dengan nilai yang berbeda, yaitu sebagai berikut:

Nilai tertinggi = 11 (sangat suka)

Nilai terendah = 1 (tidak suka)

Jumlah kriteria yang ditentukan = 11 kriteria

Jumlah panelis = 5 orang

1) Skor maximum = Jumlah panelis x nilai tertinggi

$$= 5 \times 11 = 55$$

2) Skor minimum = Jumlah panelis x nilai terendah

$$= 5 \times 1 = 5$$

- 3) Persentase maximum $= (\text{Skor Max})/(\text{Skor Max}) \times 100\%$
 $= (55)/(55) \times 100\% = 100\%$
- 4) Persentase minimum $= (\text{Skor Min})/(\text{Skor Max}) \times 100\%$
 $= (5)/(55) \times 100\% = 9\%$
- 5) Rentangan $= \text{Persentase max} - \text{Persentase min}$
 $= 100\% - 9\% = 91\%$
- 6) Interval presentase $= \text{Rentangan} : \text{Jumlah kriteria}$
 $= 91 : 11 = 8,27\% = 8\%$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka dapat dibuat interval persentase dan kriteria kesukaan sebagai berikut:

Tabel 3.4
Interval Persentase dan Kriteria Kesukaan

Persentase	Kriteria Kesukaan
92-100	Sangat-sangat suka sekali
83-91	Sangat-sangat suka
74-82	Sangat suka
65-73	Suka
56-64	Agak suka
47-55	Biasa
38-46	Agak tidak suka
29-37	Tidak suka
20-28	Sangat tidak suka
11-19	Sangat-sangat tidak suka
2-10	Sangat-sangat tidak suka sekali

F. Validasi Data dan Reliabilitas Instrumen

1. Validasi

Validitas mengarah kepada ketepatan interpretasi hasil penggunaan suatu prosedur evaluasi sesuai dengan tujuan pengukurannya. Validitas merupakan suatu keadaan apabila suatu instrumen evaluasi dapat mengukur apa yang sebenarnya harus diukur secara tepat.

Dalam penelitian ini, alat-alat yang digunakan dalam serangkaian uji coba analisis kandungan zat gizi merupakan peralatan yang sudah sesuai standar dan metode yang digunakan adalah metode yang telah baku sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Sedangkan pengukur dalam penelitian ini merupakan orang yang telah ahli dalam melakukan analisis kandungan zat gizi.

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Hal ini berarti menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran itu tetap konsisten atau tetap asas (*ajeg*) bila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama, dengan menggunakan alat ukur yang sama.

Reliabilitas dalam penelitian ini sesuai dengan prosedur kerja, termasuk alat yang digunakan, sehingga konsentrasi dari bahan yang digunakan sesuai dengan metode yang ada. Selain itu sebelum melakukan uji laboratorium, peneliti melakukan beberapa kali percobaan dalam pembuatan tepung sehingga diperoleh takaran-takaran pembuatan tepung yang tepat.

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari penelusuran menggunakan dokumentasi dan berdasarkan hasil pengujian laboratorium akan diolah dan disajikan secara sistematis, sejalan dengan rumusan masalah yang selanjutnya akan dilakukan analisis kemudian dibandingkan dengan teori yang terkait dengan perundang-undangan yang berlaku.

Dalam memudahkan dan mempercepat proses pengolahan data, penulis menggunakan komputerisasi dengan menggunakan program SPSS, selanjutnya data yang telah di analisis disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

Untuk menguji kredibilitas data, dilakukan dengan mengecek secara berulang-ulang, mencocokkan dan membandingkan data dari berbagai sumber termasuk dari hasil uji laboratorium dan dokumentasi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian analisis kandungan gizi tepung tulang ikan tuna dilaksanakan pada beberapa laboratorium, untuk penelitian penentuan kandungan kadar abu, karbohidrat, protein, dan lemak, dilakukan di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan, penentuan kandungan kalsium dan zat besi dilakukan di Laboratorium Kimia UIN Alauddin Makassar, penentuan kandungan vitamin A dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar, uji cemaran mikroba bakteri dan kapang di Laboratorium Farmasi UIN Alauddin Makassar. Penelitian ini menggunakan metode yang sesuai dengan SNI 01-2891-1992 dan ditunjang dengan alat-alat laboratorium yang memadai. Sedangkan uji organoleptik untuk tepung tulang ikan tuna dilaksanakan di Universitas Negeri Makassar dengan bantuan 36 panelis ahli dengan beberapa parameter dan kriteria penilaian. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai Oktober tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi pada tepung tulang ikan tuna dan daya terima tepung tulang ikan tuna tersebut.

Adapun hasil penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

1. Zat Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna

Berdasarkan hasil uji laboratorium, zat gizi tepung tulang ikan tuna dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1
Hasil Pemeriksaan Kadar Abu dalam 100 gram
Tepung Tulang Ikan Tuna Tahun 2017

Sampel	Abu (%)		
	60°C	65°C	70°C
Percobaan 1	68,93	69,37	69,51
Percobaan 2	68,75	69,59	69,36
Percobaan 3	68,90	69,80	69,34
Rata-rata	68,86	69,65	69,40

Sumber : Data Primer, 2017

Data tabel 4.1 menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada suhu 65°C yaitu 69,65% selanjutnya suhu 70°C sebanyak 69,40% dan suhu 60°C sebanyak 68,86%.

Tabel 4.2
Hasil Pemeriksaan Kadar Zat Gizi Karbohidrat dalam 100 gram
Tepung Tulang Ikan Tuna Tahun 2017

Sampel	Karbohidrat (%)		
	60°C	65°C	70°C
Percobaan 1	1,49	2,09	2,09
Percobaan 2	1,50	1,79	2,09
Percobaan 3	1,50	1,79	1,79
Rata-rata	1,50	1,89	1,99

Sumber : Data Primer, 2017

Data tabel 4.2 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada tepung tulang ikan tuna suhu 70°C yaitu 1,99% selanjutnya pada tepung tulang ikan tuna suhu 65°C sebanyak 1,89% dan suhu 60°C sebanyak 1,50%.

Tabel 4.3
Hasil Pemeriksaan Kadar Zat Gizi Protein dalam 100 gram
Tepung Tulang Ikan Tuna Tahun 2017

Sampel	Protein (%)		
	60°C	65°C	70°C
Percobaan 1	8,22	5,42	5,63
Percobaan 2	7,07	5,88	5,47
Percobaan 3	7,62	5,6	5,53
Rata-rata	7,64	5,64	5,54

Sumber : Data Primer, 2017

Data tabel 4.3 menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada suhu 60°C yaitu 7,64% selanjutnya suhu 65°C sebanyak 5,64% dan suhu 70°C sebanyak 5,54%.

Tabel 4.4
Hasil Pemeriksaan Kadar Zat Gizi Lemak dalam 100 gram
Tepung Tulang Ikan Tuna Tahun 2017

Sampel	Lemak (%)		
	60°C	65°C	70°C
Percobaan 1	3,82	2,05	3,33
Percobaan 2	3,89	2,09	3,39
Percobaan 3	3,78	2,10	3,29
Rata-rata	3,83	2,08	3,34

Sumber : Data Primer, 2017

Data tabel 4.4 menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi terdapat pada suhu 60°C yaitu 3,83% selanjutnya suhu 70°C sebanyak 3,34% dan suhu 65°C sebanyak 2,08%.

Tabel 4.5
Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium (Ca) dalam 100 gram
Tepung Tulang Ikan Tuna Tahun 2017

Sampel	Kalsium (%)		
	60°C	65°C	70°C
Percobaan 1	14,48	14,02	13,45
Percobaan 2	14,45	13,43	13,32
Percobaan 3	14,52	12,85	13,38
Rata-rata	14,48	13,43	13,38

Sumber : Data Primer, 2017

Data tabel 4.5 menunjukkan bahwa kadar kalsium (Ca) tertinggi terdapat pada suhu 60°C yaitu 14,48% selanjutnya suhu 65°C sebanyak 13,43% dan suhu 70°C sebanyak 13,38%.

Tabel 4.6
Hasil Pemeriksaan Kadar Zat Besi (Fe) dalam 100 gram
Tepung Tulang Ikan Tuna Tahun 2017

Sampel	Zat Besi (ug/g)		
	60°C	65°C	70°C
Percobaan 1	1,155	0,839	0,863
Percobaan 2	1,056	0,855	0,861
Percobaan 3	1,105	0,823	0,860
Rata-rata	1,105	0,839	0,861

Sumber : Data Primer, 2017

Data tabel 4.6 menunjukkan bahwa kadar zat besi (Fe) tertinggi terdapat pada suhu 60°C yaitu 1,105 ug/g selanjutnya suhu 70°C sebanyak 0,861 ug/g dan suhu 65°C sebanyak 0,839 ug/g.

Tabel 4.7
Hasil Pemeriksaan Kadar Vitamin A dalam 100 gram
Tepung Tulang Ikan Tuna Tahun 2017

Sampel	Vitamin A (ug/g)		
	60°C	65°C	70°C
Percobaan 1	0,999	0,999	0,499
Percobaan 2	1,999	2,498	1,499
Percobaan 3	4,499	3,997	1,999
Rata-rata	2,499	2,498	1,332

Sumber : Data Primer, 2017

Data tabel 4.7 menunjukkan bahwa kadar vitamin A tertinggi terdapat pada suhu 60°C yaitu 2,499 ug/g selanjutnya suhu 65°C sebanyak 2,498 ug/g dan suhu 70°C sebanyak 1,332 ug/g.

2. Kualitas Tepung Tulang Ikan Tuna

Kualitas tepung tulang ikan tuna, terdiri dari total mikroba bakteri dan kapang serta uji daya terima.

a. Total Mikroba Bakteri Tepung Tulang Ikan Tuna

Berdasarkan hasil uji laboratorium, jumlah total mikroba bakteri tepung tulang ikan tuna dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut ini:

Tabel 4.8
Total Bakteri Tepung Tulang Ikan Tuna
dengan Suhu Pengeringan 60°C, 65°C, dan 70°C

Suhu Pengeringan	Total Bakteri (Koloni/gram)
Suhu 60°C ± 8 jam	41.000
Suhu 65°C ± 8 jam	46.000
Suhu 70°C ± 8 jam	41.000

Keterangan :

Aman : Jika Kumannya $\leq 1.000.000$ koloni/gram

Tidak Aman : Jika Kumannya $> 1.000.000$ koloni/gram

Berdasarkan tabel 4.8 di atas menunjukkan bahwa dari tiga jenis sampel yang diperiksa, yaitu tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C, 65°C, dan 70°C, untuk jumlah total mikroba semua berada dikategori aman.

b. Total Mikroba Kapang Tepung Tulang Ikan Tuna

Berdasarkan hasil uji laboratorium, jumlah total mikroba kapang perkiraan tepung tulang ikan tuna dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9
Hasil Analisis Kapang Tepung Tulang Ikan Tuna
dengan Suhu Pengeringan 60°C, 65°C, dan 70°C.

Suhu Pengeringan	Cemaran Kapang (Koloni/gram)
Suhu 60°C ± 8 jam	10.000
Suhu 65°C ± 8 jam	22.000
Suhu 70°C ± 8 jam	4.000

Keterangan :

Aman : Jika Cemaran Kapang ≤ 10.000 koloni/gram

Tidak Aman : Jika Cemaran Kapang > 10.000 koloni/gram

Berdasarkan tabel 4.9 di atas menunjukkan bahwa dari tiga jenis sampel yang diperiksa, tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C dan 70°C berada dalam kategori aman, sedangkan tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 65°C berada dikategori tidak aman karena telah melebihi ambang batas.

c. Uji Daya Terima Tepung Tulang Ikan Tuna

Tabel 4.10
Keterangan Penilaian Mutu Hedonik Terhadap
Warna, Aroma, dan Tekstur

Mutu Hedonik					
Warna		Aroma		Tekstur	
1	Sangat Gelap	1	Sangat Tidak Harum	1	Sangat Tidak Halus
2	Gelap	2	Tidak Harum	2	Tidak Halus
3	Agak Gelap	3	Agak Tidak Harum	3	Agak Halus
4	Biasa/Netral	4	Biasa	4	Netral
5	Agak Terang	5	Agak Harum	5	Agak Halus
6	Terang	6	Harum	6	Halus
7	Sangat Terang	7	Sangat Harum	7	Sangat Halus

Pada tabel 4.10, untuk skala penilaian mutu hedonik terhadap warna, aroma dan tekstur memiliki range skor 1-7. Untuk skor 1 adalah nilai terendah dan skor 7 adalah nilai tertinggi. Nilai tengah atau median skor 4, digunakan untuk mengelompokkan nilai mutu hedonik, dimana skor <4 dikatakan buruk, dan >4 dikatakan baik.

Tabel 4.11
Uji Mutu Hedonik dalam Tepung Tulang Ikan Tuna
(Thunnus sp)

Suhu	Mutu Hedonik					
	Warna		Aroma		Tekstur	
	K	S	K	S	K	S
60°C	Biasa/Netral	4,5	Biasa	4,0	Agak Halus	5,3
65°C	Agak Gelap	3,3	Biasa	4,0	Agak Halus	5,3
70°C	Agak Gelap	3,2	Biasa	4,0	Agak Halus	5,0

Sumber: Data Primer, 2017

Keterangan : K : Kriteria

S : Skor

< 4 : Kurang Baik

> 4 : Baik

Berdasarkan tabel 4.11 di atas, dapat diketahui bahwa mutu hedonik yang baik dengan skor >4 dalam tepung tulang ikan tuna (*Thunnus sp*) terdapat pada suhu 60°C yaitu 4,5 dengan kriteria warna biasa/netral, pada aroma terdapat pada ketiga suhu yaitu 4,0 dengan kriteria biasa, dan pada tekstur terdapat pada ketiga suhu yaitu 5,3 dengan kriteria agak halus.

Tabel 4.12
Uji *Over All* Mutu Hedonik dalam Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*)

Suhu	Uji <i>Over All</i> Mutu Hedonik	
	Skor	Kriteria
60°C	4,8	Biasa
65°C	5,1	Agak Baik
70°C	4,9	Biasa

Sumber: Data Primer, 2017

Berdasarkan Tabel 4.12 di atas, dapat diketahui bahwa uji over all mutu hedonik dalam tepung tulang ikan tuna (*Thunnus sp*) dari 3 suhu memiliki skor >4 dengan kriteria agak baik dan biasa dimana pada uji over all mutu hedonik paling tinggi pada suhu 65°C dengan skor 5,1.

Tabel 4.13
Uji Hedonik dalam Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*)

Hedonik	Suhu								
	60°C			65°C			70°C		
	P	S	%	P	S	%	P	S	%
Sangat-sangat tidak suka sekali	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Sangat-sangat tidak suka	2	4	1	2	4	1	1	2	0
Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	2	6	2
Tidak suka	3	12	3	3	12	3	1	4	1
Agak tidak suka	5	25	6	7	35	9	5	25	6
Biasa	8	48	12	5	30	7	7	42	11
Agak suka	8	56	14	4	28	7	7	49	12
Suka	6	48	12	14	112	28	7	56	14
Sangat suka	2	18	4	0	0	0	3	27	7
Sangat-sangat suka	2	20	5	1	10	2	0	0	0
Sangat-sangat suka sekali	0	0	0	0	0	0	2	22	5
Total	36	231	57	36	231	57	36	233	58

Sumber: Data Primer, 2017

Keterangan : P : Panelis

S : Skor

Berdasarkan tabel 4.13 di atas, dapat diketahui bahwa total skor tertinggi dalam tepung tulang ikan tuna (*Thunnus sp*) terdapat pada suhu 70°C dengan total skor 233 (58%) dengan kriteria agak suka, dan terendah pada suhu 60°C dan 65°C dengan total skor sama 231 (57%) dengan kriteria agak suka.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Analisis Zat Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna

a. Kadar Abu

Analisis kadar abu bertujuan untuk menentukan kadar abu total dan kandungan masing-masing mineral yang terdapat dalam tepung tulang ikan tuna.

Kandungan abu dalam bahan pangan menunjukkan jumlah bahan anorganik yang tersisa setelah bahan organik didestruksi. Kadar abu tidak selalu ekuivalen dengan jumlah mineral meskipun kadar abu merupakan gambaran kasar dari kandungan mineral (Apriantono et al.1989 dalam Nabil 2005).

Berdasarkan hasil analisis kadar abu pada sampel tepung tulang ikan tuna diketahui tidak jauh berbeda, dimana kandungan kadar abu paling tinggi adalah pada tepung tulang ikan tuna dengan suhu 65°C yaitu dengan kadar abu sebanyak 69,65%, selanjutnya suhu 70°C yaitu dengan kadar abu sebanyak 69,40% dan yang memiliki kadar abu paling rendah adalah pada suhu 60°C yaitu dengan kadar abu sebanyak 68,86%.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh kadar abu rata-rata tepung tulang ikan tuna menunjukkan nilai yang relatif tinggi yaitu berkisar 68,89 - 69,65%. Kadar abu tepung tulang pada penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan standar tepung tulang ISA (Internasional Seafood Of Alaska) yaitu sebesar 33.1%, dan Mulia (2004) sebesar 63,5%. Kandungan abu yang tinggi dalam tepung tulang disebabkan karena komponen utama penyusun tulang adalah mineral. Tulang mengandung sel-sel hidup dan matriks intraseluler dalam bentuk garam mineral.

Selain itu kandungan abu yang relatif tinggi pada tepung tulang ikan tuna juga dikarenakan kandungan gizi non mineral pada tepung tulang ikan tuna yang cukup rendah, sehingga mengakibatkan kandungan kadar abu tepung tulang ikan tuna pada penelitian ini tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nabil (2005), bahwa semakin rendah komponen non mineral yang terkandung dalam bahan akan semakin meningkatkan persen abu relatif terhadap bahan. Tahap perebusan

dan autoklafing yang dilakukan dalam pembuatan tepung tulang ikan tuna merupakan proses hidrolisis yang berfungsi untuk mengurangi dan menghilangkan kandungan protein dan bahan-bahan lain dalam tulang. Sebagaimana pernyataan Zaitsev et al. (1969) yang menyebutkan bahwa perebusan pada ikan akan menyebabkan terjadinya hidrolisis kolagen, koagulasi protein, pelepasan lemak dan air, substansi nitrogen, garam dan vitamin yang larut dalam air dari daging akibat dari koagulasi dan pembongkaran sel selama perebusan.

Tingginya kadar abu pada tepung tulang ikan tuna ini disebabkan karena semakin lama waktu hidrolisis yang digunakan maka kontak antara larutan pengestrak dengan bahan akan semakin lama pula. Sehingga kesempatan untuk melarutkan komponen nonmineral dalam bahan semakin besar.

b. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi manusia sehingga jenis nutrient ini dinamakan pula zat tenaga. Karbohidrat dioksidasi dalam tubuh agar menghasilkan panas dan energi bagi segala bentuk aktivitas tubuh. Selain itu juga karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya warna, tekstur dan aroma. Karbohidrat berguna untuk memecah protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral dan berguna dalam proses metabolisme lemak dan protein.

Karbohidrat adalah senyawa yang terdiri atas karbon, hidrogen, dan oksigen. Sumber utama karbohidrat di dalam makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hanya sedikit saja yang termasuk bahan makanan hewani. Yang

merupakan sumber energi utama terdapat dalam bentuk zat tepung (amilum) dan zat gula (mono dan disakarida).

Berdasarkan hasil analisis karbohidrat pada sampel tepung tulang ikan tuna, diketahui yang memiliki kandungan kadar karbohidrat paling tinggi adalah pada tepung tulang ikan tuna dengan suhu 70°C yaitu dengan kadar karbohidrat sebanyak 1,99%, selanjutnya pada tepung tulang ikan tuna suhu 65°C yaitu dengan kadar karbohidrat sebanyak 1,89%, dan yang memiliki kadar karbohidrat paling rendah adalah pada suhu 60°C yaitu dengan kadar karbohidrat sebanyak 1,50%.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh kadar karbohidrat rata-rata tepung tulang ikan tuna menunjukkan nilai yang relatif rendah yaitu berkisar 1,50 - 1,99%. Kadar karbohidrat tepung tulang pada penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan (Kantun dkk, 2015) kandungan karbohidrat pada bagian kepala tuna loin madidihang berkisar 1,06-1,32%.

Jenis karbohidrat pada tepung tulang ikan tuna adalah glikogen. Glikogen adalah polisakarida dalam tubuh hewan yang mudah larut dalam air dan berfungsi sebagai sumber energi (Risnoyatiningsih, 2011). Polisakarida merupakan karbohidrat yang tersusun atas banyak monomer (molekul gula), dan umumnya tidak berasa manis.

Glikogen disintetis dari glukosa (Mary, 2011). Enzim glukoamilase memisahkan glukosa dari terminal gula non-preduksi substrat pati (Winarno, 1995 dalam Risnoyatiningsih, 2011). Hidrolisis enzim dilakukan menggunakan bantuan enzim glukoamilase. Hidrolisis dengan enzim glukoamilase pada glikogen dapat

dilakukan pada suhu 60°C (Risnoyatiningsih, 2011). Hal ini yang menyebabkan terjadinya peningkatan kandungan karbohidrat tepung tulang ikan tuna pada suhu 60°C, 65 °C, dan 70 °C, karena hidrolisis yang terjadi pada proses pembuatan tepung tulang ikan tuna yang menyebabkan kandungan karbohidrat berkurang terjadi pada suhu 60°C.

Dogerskog (1977) dalam Nabil (2005) menyatakan bahwa selama proses perebusan atau pengolahan, bahan makanan terpengaruh dalam banyak hal termasuk perubahan karbohidrat, protein dan lemak yang dapat menyebabkan perubahan baik positif maupun negatif terhadap kualitas dan status gizinya.

Rendahnya kandungan karbohidrat pada tepung tulang ikan tuna disebabkan karena unsur utama karbohidrat berasal dari tanaman. Sebagaimana pernyataan Mary (2011) yang menyebutkan bahwa manusia memperoleh karbohidrat dari sumber makanan nabatnya. Karbohidrat mencakup pati dan gula dalam berbagai bentuknya. Tanaman memiliki kemampuan untuk menghasilkan gula serta pati dari karbondioksida dalam udara dan air dari tanah. Selain itu tahap perebusan dan autoklafing yang dilakukan dalam pembuatan tepung tulang ikan tuna merupakan proses hidrolisis yang berfungsi untuk mengurangi dan menghilangkan kandungan makro nutrien dalam tulang.

c. Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein menghasilkan jaringan yang baru. Protein juga diperlukan dalam pembuatan protein-protein yang baru dengan fungsi khusus

di dalam tubuh, yaitu enzim, hormon, dan hemoglobin. Dalam pembuatan tepung tulang ikan tuna, kadar protein dihilangkan semaksimal mungkin dengan proses hidrolisis protein. Penghilangan protein ini dimaksudkan untuk meningkatkan kadar mineral/abu yang terkandung dalam tepung tulang ikan tuna.

Berdasarkan hasil analisis protein pada sampel tepung tulang ikan tuna, diketahui yang memiliki kandungan kadar protein paling tinggi adalah pada tepung tulang ikan tuna dengan suhu 60°C yaitu dengan kadar protein sebanyak 7,64%, selanjutnya suhu 65°C yaitu dengan kadar protein sebanyak 5,64%, dan yang memiliki kadar protein paling rendah adalah pada suhu 70°C yaitu dengan kadar protein sebanyak 5,54%.

Kadar protein tepung tulang ikan tuna yang diperoleh sangat rendah yaitu berkisar 5,54% - 7,64%, jauh di bawah kadar protein tepung tulang ikan produksi ISA 2002, Elfauziah (2003) dan Mulia (2004), yaitu berturut-turut sebesar 34,20; 16,9 dan 11,08 %. Rendahnya kadar protein yang dimiliki tepung tulang ikan tuna dalam penelitian ini disebabkan adanya proses hidrolisis protein yang dilakukan secara berulang selama proses pembuatan tepung tulang ikan tuna. Proses hidrolisis protein terjadi pada tahap perebusan, autoklafing dan ekstraksi dengan NaOH. Damayanthi (1994) dalam Nabil (2005) menyatakan bahwa protein sangat peka terhadap panas dan akan mengalami perubahan struktur kimia (denaturasi) akibat adanya pemanasan.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Harrow dan Mazur (1961) dalam Nabil (2005) bahwa semakin tinggi suhu hidrolisis, semakin banyak molekul protein menjadi tidak stabil. Pemanasan yang tinggi akan mempengaruhi ikatan-ikatan

kovalen protein sehingga menyebabkan terjadinya degradasi pada molekul-molekul protein. Hasil degradasi dari molekul tersebut banyak menghasilkan turunan protein yang larut dalam air (Winarno, 1986). Selain itu semakin tinggi suhu dan tekanan yang digunakan selama proses pemasakan akan membuat bahan baku yang digunakan semakin lunak dan hancur, ini disebabkan oleh semakin banyaknya protein yang terhidrolisis sehingga ikatan sekunder protein rapuh. Kondisi ini memudahkan protein yang tertinggal atau belum larut pada proses hidrolisis akan ikut terbuang pada saat pencucian.

Peningkatan waktu autoklafing akan menurunkan kadar protein tepung tulang ikan tuna. Menurunnya kadar protein ini disebabkan karena semakin lama waktu hidrolisis, semakin banyak molekul protein yang terhidrolisis karena kontak antara larutan pengekstrak dengan bahan akan semakin lama pula, sehingga kesempatan untuk melarutkan komponen non mineral dalam bahan semakin besar.

Menurunnya kadar protein pada proses perebusan disebabkan karena larutnya golongan protein yang mudah larut air ke dalam air perebusan setelah terjadinya proses koagulasi dan denaturasi beberapa protein seperti albumin dan globulin. Perebusan juga dapat melarutkan kolagen yang merupakan jenis protein jaringan pengikat dan bersifat tidak larut dalam air. Apabila kolagen tersebut dipanaskan maka akan berubah menjadi gelatin yang bersifat larut dalam air dan keluar dari tulang ikan tuna bersama cairan (Alais dan Linden 1991 dalam Nabil 2005).

Penggunaan NaOH pada proses pemisahan kalsium dalam penelitian ini juga merupakan bagian dari proses yang bertujuan untuk menghilangkan protein dari tepung kalsium tulang ikan. Kirk dan Othmer (1953) menyatakan bahwa protein akan terhidrolisis apabila dicampurkan dengan asam, alkali kuat atau enzim kuat atau enzim proteolitik dan juga pemanasan (perebusan). Sebagai larutan yang bersifat basa NaOH berpengaruh terhadap kelarutan dan tingkat hidrolisis protein.

Menurut Cheftel et al. (1985), kelarutan dan hasil ekstraksi lebih tinggi pada daerah alkalin daripada daerah asam. Hal ini disebabkan karena jumlah gugus bermuatan negatif lebih banyak daripada jumlah gugus bermuatan positif, dengan demikian reaksi antara protein dan NaOH membentuk ester semakin sempurna sehingga protein yang dapat dihilangkan semakin besar.

d. Kadar Lemak

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia, selain itu minyak dan lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein (Winarno, 2004). Namun untuk tepung tulang ikan tuna, kadar lemak yang lebih rendah lebih diharapkan. Kadar lemak yang rendah membuat mutu relatif lebih stabil dan tidak mudah rusak. Kadar lemak yang tinggi dapat menyebabkan tepung mempunyai citarasa ikan (*fish taste*) dan menyebabkan terjadinya *oxydative rancidity* sebagai akibat oksidasi lemak (Almatsier 2002 dalam Nabil 2005).

Berdasarkan hasil analisis lemak pada sampel tepung tulang ikan tuna, diketahui yang memiliki kandungan kadar lemak paling tinggi adalah pada tepung

tulang ikan tuna dengan suhu 60°C yaitu dengan kadar lemak sebanyak 3,83%, selanjutnya suhu 70°C yaitu dengan kadar lemak sebanyak 3,34% dan yang memiliki kadar lemak paling rendah adalah pada suhu 65°C yaitu dengan kadar lemak sebanyak 2,08%.

Nilai ini berada pada kisaran standar kadar lemak yang ditetapkan SNI namun untuk suhu 65°C berada di bawah standar, begitu juga dengan kadar lemak yang diperoleh tepung tulang ikan tuna produksi ISA (2002), Elfauziah (2003), Mulia (2004) dan Nabil (2005). Standar Nasional Indonesia kadar lemak untuk tepung tulang ikan ditetapkan sebesar 3 –6 (% bb), sedangkan kadar lemak tepung tulang ikan produksi ISA sebesar 5,6 %, Elfauziah sebesar 9,78 %, Mulia sebesar 1,4 % dan Nabil 1,70 – 4,13 (% bb).

Kandungan lemak yang terkandung pada tepung tulang ikan tuna adalah asam oleat (omega-9) dengan nilai 64,58% (Defandi, 2015). Asam oleat adalah asam lemak tidak jenuh rantai panjang, dimana asam oleat tidak larut dalam air, titik leburnya 13-14°C dan titik didihnya 360°C (Departemen Perindustrian, 2007 dalam Irmawati, 2009). Kadar lemak yang naik turun bisa disebabkan karena asam lemak tak jenuh yang mengalami pemecahan ikatan rangkap, dimana asam oleat mudah rusak ketika dipanaskan secara terus menerus pada suhu tinggi serta terjadinya kontak dengan oksigen dari udara luar yang memudahkan terjadinya reaksi oksidasi.

Selama proses pembuatan tepung tulang ikan tuna terjadi beberapa tahap pemanasan dimulai dari pemasakan pendahuluan, pemasakan dengan autoklaf dan perebusan tulang setelah proses autoklafing. Pemanasan dan perebusan akan

mempengaruhi kandungan lemak dalam bahan dan mengurangi lemak yang berlebihan. Winarno (1986) dalam Nabil (2005) menyatakan bahwa pemanasan pada suhu tinggi akan mempercepat gerakan-gerakan molekul lemak sehingga jarak antara molekul menjadi besar, dengan demikian akan memudahkan pengeluaran lemak dari bahan.

Perubahan kimia yang terjadi dalam molekul lemak akibat pemanasan tergantung dari empat faktor, yaitu: (1) lamanya pemanasan, (2) suhu, (3) adanya akselerator, misalnya oksigen atau hasil-hasil proses oksidasi, dan (4) komposisi campuran asam lemak serta posisi asam lemak yang terikat dalam molekul trigliserida. Waktu pemanasan merupakan salah satu parameter penting dalam mempengaruhi penurunan kadar lemak. Semakin lama waktu autoklafing yang digunakan maka nilai kadar lemak semakin menurun. Hal ini disebabkan karena molekul lemak yang terhidrolisis dan keluar dari tulang ikan akan semakin banyak, sehingga kandungan lemak dalam bahan semakin rendah (Ketaren 1986). Pemanasan dengan autoklafing disamping berperan dalam proses pengeluaran lemak dari tulang ikan tuna juga bertujuan untuk mengempukkan tekstur tulang.

Perebusan bertujuan untuk menghentikan kegiatan enzim dan mengurangi kadar lemak dari suatu bahan. Proses perebusan dalam pembuatan tepung tulang ikan tuna menyebabkan terjadinya pembebasan lemak dan air dari tulang ikan. Besarnya lemak yang dibebaskan berbanding lurus dengan temperatur dan lamanya perebusan yang digunakan (Zaitsev et al. 1969).

Larutan NaOH yang digunakan dalam penelitian ini juga berperan dalam menurunkan kadar lemak pada tepung tulang ikan tuna. Reaksi antara NaOH

dengan lemak terjadi karena dalam larutan alkali gliserida akan mengalami hidrolisis menghasilkan gliserol dan garam logam alkali dari asam lemak berantai panjang yang disebut sabun, sehingga ketersediaan lemak dalam bahan menurun. Proses ini dikenal dengan saponifikasi yang dapat berpengaruh terhadap kadar lemak.

Asam lemak dari hasil hidrolisis jika bereaksi dengan alkali membentuk sabun, terbentuknya sabun menyebabkan bahan terasa licin pada saat dipegang serta menyebabkan bahan bersifat basa (Ketaren 1986 dalam Nabil 2005), sehingga pada proses selanjutnya diperlukan pencucian untuk menetralkan bahan. Natrium yang terbentuk dan asam lemak yang terhidrolisis akhirnya ikut terbuang dalam pencucian karena lemak yang awalnya sulit larut dengan air (hidrofobik) akhirnya menjadi mudah larut dalam air (hidrofilik).

e. Kadar Kalsium

Kalsium adalah salah satu unsur penting dalam makanan karena merupakan bahan pembentuk tulang, gigi dan jaringan lunak serta berperan dalam berbagai proses metabolisme dalam tubuh. Penentuan kadar kalsium pada penelitian ini menggunakan alat *Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)*.

Berdasarkan hasil analisis kalsium pada sampel tepung tulang ikan tuna, diketahui yang memiliki kandungan kalsium paling tinggi adalah pada tepung tulang ikan tuna dengan suhu 60°C yaitu dengan kadar kalsium sebanyak 14,48%, selanjutnya suhu 65°C yaitu dengan kadar kalsium sebanyak 13,43% dan yang memiliki kadar kalsium paling rendah adalah pada suhu 70°C yaitu dengan kadar kalsium sebanyak 13,38%.

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa kandungan kalsium pada tepung tulang ikan tuna mengalami penurunan dari suhu pengeringan 60°C, 65°C, sampai suhu 70°C, hal ini menunjukkan terjadinya proses desorpsi jumlah kalsium yaitu proses pelepasan kembali ion/molekul yang telah berikatan dengan gugus aktif pada absorben dengan bertambahnya temperatur. Sesuai dengan penelitian Setyopratiwi dkk (2007) bahwa jumlah kalsium yang terdesorpsi meningkat dengan bertambahnya temperature dan konsentrasi kalsium pada blondo.

Nilai kadar kalsium beberapa tepung tulang hasil penelitian sebelumnya, diantaranya 11,90% (ISA, 2002) dan 13,19% (Maulida, 2005). Nilai ini lebih rendah dibanding kadar kalsium pada penelitian ini yaitu berkisar 13,38 - 14,48%. Menurut Yunita (2012) tingginya suhu ekstraksi yang digunakan dalam larutan NaOH memungkinkan banyaknya kalsium yang mengendap dalam matrik-matrik tulang, sehingga kalsium pada tepung tulang ikan tuna semakin meningkat.

Penelitian ini menunjukkan bahwa unsur mineral relatif stabil dengan adanya proses perebusan, autoklaving, pemanasan dengan suhu tinggi sebagai mana yang disampaikan Mc Cance *et al.* (1936) dalam Nabil (2005) bahwa proses pemanggangan, penggorengan, sangrai dan pengukusan tidak berpengaruh penting pada kadar kalsium.

Namun kadar kalsium pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian Nabil (2005) yaitu 23,72 - 39,24 %. Nilai ini tidak berada dalam kisaran nilai kadar kalsium yang ditetapkan SNI untuk tepung tulang, yaitu sebesar 30 % (mutu I) dan 20 % (mutu II). Perbedaan kandungan kalsium pada tepung tulang ikan,

dipengaruhi oleh perbedaan jenis ikan yang digunakan. Navarro (1991) dalam Nabil (2005) menyebutkan bahwa kandungan mineral pada ikan bergantung pada spesies, jenis kelamin, siklus biologis dan bagian tubuh yang dianalisis. Lebih lanjut Martinez *et al.* (1998) dalam Nabil (2005) menyatakan bahwa faktor ekologis seperti musim, tempat pembesaran, jumlah nutrisi tersedia, suhu dan salinitas air juga dapat mempengaruhi kandungan mineral dalam tubuh ikan.

Selain itu perendaman menggunakan air perasan jeruk lemon dapat menurunkan kadar kalsium pada tepung tulang ikan tuna, yang mana air perasan jeruk lemon mengandung asam sitrat 7-8% dan karena sifat kalsium yang mudah larut dalam larutan asam. Mekanisme terjadinya pengurangan kalsium pada proses perendaman menggunakan air perasan jeruk lemon ini melalui proses osmosis melalui membran semi permeabel. Larutan asam seperti asam sitrat dan asam askorbat memiliki kemampuan yang baik dalam menembus dinding sel idioblast dimana kalsium tersimpan, sehingga kristal kalsium akan banyak yang terdesak keluar dari sel akibat proses osmosis. Kalsium yang telah keluar dari sel, selanjutnya larut dalam suasana asam dan dapat tercuci dengan air.

Menurut Burkill (2011) dalam Purwaningsih dan Kuswanto (2016), kristal kalsium merupakan suatu alkaloid, bersifat tahan terhadap pemanasan sampai 100°C, tidak larut dalam alkohol 95%, tetapi mudah larut dalam asam klor encer (1%) atau asam nitrit. Mengingat sifat tersebut, maka jarum-jarum kristal kalsium dapat dihancurkan dengan cara direndam dalam larutan asam encer.

Namun penggunaan air perasan jeruk lemon dalam konsentrasi yang tinggi ternyata kurang efektif menurunkan kadar kalsium pada tepung tulang ikan tuna,

dalam artian hanya sedikit kadar kalsium yang hilang pada penelitian ini. Hal ini terlihat dari hasil penelitian Purwaningsih dan Kuswanto (2016), dimana pada perendaman menggunakan larutan asam sitrat 10% menghasilkan penurunan kadar kalsium lebih rendah sebesar 29,4847% jika dibandingkan dengan larutan asam sitrat 5% sebesar 41,7456% pada talas.

Menurut Tillman *et al* (1998) perbedaan kandungan kalsium pada tepung tulang terjadi karena faktor pengenceran. Pada penelitian ini dilakukan pengenceran sebanyak 1 ml dengan tambahan water one dalam labu takar 100 ml. Hal ini juga menjadi penyebab rendahnya kandungan kalsium pada tepung tulang ikan tuna dibanding kandungan kalsium penelitian Nabil (2005). Namun kalsium pada tepung tulang ikan tuna ini sangat cukup untuk memenuhi kebutuhan kalsium pada orang Indonesia. Untuk melihat daftar kecukupan kalsium yang dianjurkan untuk orang Indonesia, dapat melihat tabel 2.1.2.

Peran kalsium bagi kesehatan tulang dan gigi sangat penting, karena jika kebutuhan harian kalsium tubuh tidak tercukupi, maka mekanisme tubuh akan mengambil kalsium yang terdapat pada jaringan keras tubuh seperti tulang dan gigi. Karena jaringan keras tersebut merupakan cadangan kalsium di dalam tubuh. Apabila kurang asupan kalsium setiap harinya akan menyebabkan berkurangnya kandungan kalsium dalam jaringan keras yang bisa menyebabkan osteoporosis atau tulang yang keropos. Kalsium juga mengatur pekerjaan hormon-hormon dan faktor pertumbuhan (Almatsier, 2004).

Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan. Tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh. Semua

orang dewasa, terutama sesudah usia 50 tahun, kehilangan kalsium dari tulangnya. Tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Hal ini dinamakan osteoporosis yang dapat dipercepat oleh keadaan stres sehari-hari. Disamping itu, osteoporosis lebih banyak terjadi pada perokok dan peminum alkohol. Kekurangan kalsium dapat pula menyebabkan osteomalasia pada orang dewasa dan biasanya terjadi karena kekurangan vitamin D dan ketidakseimbangan konsumsi kalsium terhadap fosfor. Konsumsi kalsium hendaknya tidak melebihi 2500 mg sehari (Almatsier, 2003 dalam Maulida, 2005).

Dengan begitu pentingnya peran kalsium di dalam tubuh maka perlu memperhatikan jenis makanan yang memiliki kandungan kalsium yang tinggi.

Mengenai kandungan zat gizi di dalam makanan, al-Qur'an memberi kita petunjuk untuk mengkaji atau memperhatikan tentang kandungan zat gizi dalam makanan, Allah berfirman dalam QS 'Abasa/80 : 24.

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ

Terjemahnya :

Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya (Kemenag RI, 2010: 585).

Ayat diatas menjelaskan bahwa hendaknya manusia mau memikirkan tentang kejadian dirinya dan makanan yang dimakannya. Bagaimana hal itu diciptakan dan disediakan untuknya sehingga bisa dijadikan makanan yang menunjang kelangsungan hidupnya. Disamping itu ia pun bisa merasakan lezatnya makanan yang menunjang kekuatan tubuhnya agar tetap terjaga sampai batas umur yang telah ditentukan untuknya (Al-Maraghi, 1985: 79).

Menurut (Shihab, 2002: 85) *maka hendaklah manusia itu melihat ke makanannya* memerhatikan serta merenungkan bagaimana proses yang dilaluinya hingga siap dimakan. Tentu saja, melihat dengan pandangan mata harus dibarengi dengan upaya berpikir dan inilah yang dimaksud oleh ayat diatas.

Dalam ayat lain, Allah swt. berfirman dalam QS al-Baqarah/2: 29

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ ... ﴿٢٩﴾

Terjemahnya :

Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu (Kemenag RI, 2010: 5).

Ayat di atas dipahami bahwa pada dasarnya segala apa yang terbentang di bumi ini dapat digunakan oleh manusia kecuali jika ada dalil yang melarangnya (Shihab, 2000: 136).

Berdasarkan ayat dan tafsir diatas penulis mengambil kesimpulan bahwa dari kedua ayat ini kita dianjurkan untuk memikirkan tentang kejadian makanan yang kita makan. Bagaimana hal itu diciptakan dan disediakan sehingga bisa dijadikan makanan yang menunjang kelangsungan hidup manusia. Dan pada dasarnya segala apa yang ada di bumi ini diperuntukkan untuk manusia. Oleh karena itu dengan akal pikiran yang telah dianugerahkan untuk kita, sudah seharusnya kita mampu mengolah tumbuhan ataupun hewan yang telah diperuntukkan untuk kita konsumsi. Seperti pada produk tepung tulang ikan tuna yang diolah dari tulang ikan tuna yang bertekstur keras yang sebelumnya tidak bisa dikonsumsi oleh manusia, yang ternyata memiliki kandungan gizi yang baik

untuk tubuh terutama makro mineral yang terkandung didalamnya, seperti kalsium, fosfor, zat besi, dan vitamin A.

f. Kadar Zat Besi (Fe)

Zat besi (*Fe*) merupakan unsur vital yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk pembentukan hemoglobin. Peran zat besi berhubungan dengan kemampuannya dalam reaksi oksidasi dan reduksi. Secara kimia, zat besi merupakan unsur yang sangat reaktif sehingga mampu berinteraksi dengan oksigen. Penentuan kadar zat besi pada penelitian ini menggunakan alat *Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)*.

Berdasarkan hasil analisis zat besi pada sampel tepung tulang ikan tuna, diketahui yang memiliki kandungan zat besi paling tinggi adalah pada tepung tulang ikan tuna dengan suhu 60°C yaitu dengan kadar zat besi sebanyak 1,105 ug/g, selanjutnya suhu 70°C yaitu dengan kadar zat besi sebanyak 0,861 ug/g dan yang memiliki kadar zat besi paling rendah adalah pada suhu 65°C yaitu dengan kadar zat besi sebanyak 0,839 ug/g.

Faktor yang menyebabkan rendahnya kandungan zat besi pada tepung tulang ikan tuna dikarenakan proses pemanasan yang berulang dengan suhu tinggi serta autoklaving pada proses pembuatan tepung tulang ikan tuna. Kandungan heme di dalam heme iron dapat terdenaturasi oleh proses pemanasan pada suhu tinggi sehingga berpengaruh terhadap *bioavailabilitas heme iron* (Palupi, 2008 dalam Laelatul, 2016)

Zat besi *heme iron* rusak oleh proses pemanasan pada suhu tinggi, juga dapat hilang oleh pemisahan fisik misalnya pada proses penggilingan sereal

(Palupi, 2008 dalam Laelatul, 2016). Namun yang menyebabkan bervariasinya nilai pada perbandingan yang lain dikarenakan masih adanya kandungan air pada tepung tulang ikan tuna pada saat titrasi dilakukan penyaringan untuk mendapatkan hasil yang baik. Karena air merupakan komponen penting dalam bahan makanan yang dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan tersebut (Faried, 2016).

Berdasarkan Angka Kecukupan Mineral yang dianjurkan untuk orang Indonesia (perorang perhari) kebutuhan mineral besi (*Fe*) bayi/anak-anak sebesar 7-20 mg perhari sedangkan kebutuhan zat besi anak usia 7-9 tahun sebesar 10 mg perhari dan usia 10-12 tahun sebesar 20 mg. Dengan adanya kandungan zat besi dari tepung tulang ikan tuna setidaknya memberikan kontribusi terhadap anak yang mengalami gizi kurang dengan mengolah atau melakukan fortifikasi tepung tulang ikan tuna dengan bahan makanan lain.

Kebutuhan tubuh akan zat besi ialah untuk mengimbangi sejumlah kecil zat besi yang secara konstan dikeluarkan tubuh, terutama lewat urine. Juga untuk menggantikan kehilangan zat besi lewat darah haid. Selain itu untuk pembentukan hemoglobin baru pada kehamilan, masa kanak-kanak dan remaja. Pada laktasi, berfungsi untuk untuk sekresi air susu. Serta untuk mengimbangi kehilangan zat besi akibat perdarahan (Mary, 2011).

Menurut Muchtadi (2009) peranan zat besi sangat penting bagi pertumbuhan anak. Kekurangan zat besi bisa menyebabkan anemia, yang dapat menyebabkan kelelahan, kelemahan, dan mudah marah. Zat besi juga dapat

mempengaruhi perkembangan otak pada anak, anemia dapat menyebabkan masalah perkembangan kognitif jangka panjang.

h. Kadar Vitamin A

Vitamin A merupakan nama genetik yang menyatakan semua retinoid dan prekursor/provitamin A/karotenoid yang mempunyai aktivitas biologik sebagai retinol (Syarfaini, 2012). Penentuan kadar vitamin A pada penelitian ini menggunakan alat *Spektrofotometri UV-VIS*.

Berdasarkan hasil analisis vitamin A pada sampel tepung tulang ikan tuna, diketahui yang memiliki kandungan vitamin A paling tinggi adalah pada tepung tulang ikan tuna dengan suhu 60°C yaitu dengan kadar vitamin A sebanyak 2,499 ug/g, selanjutnya suhu 65°C yaitu dengan kadar vitamin A sebanyak 2,498 ug/g dan yang memiliki kadar vitamin A paling rendah adalah pada suhu 70°C yaitu dengan kadar vitamin A sebanyak 1,332 ug/g.

Menurut Amaya (2004) apapun metode proses pengolahan yang dilakukan, kadar vitamin A akan mengalami penurunan terutama dengan waktu proses yang lebih lama, temperature proses yang lebih tinggi dan adanya pemotongan atau penghancuran. Proses penghancuran ini membuat luas permukaan bahan yang lebih luas dari semula, sehingga makin luas permukaan maka kontak dengan udara juga lebih besar.

Hal ini sejalan dengan penelitian ini dimana kandungan vitamin A pada tepung tulang ikan tuna hanya berkisar 1,332-2,499 ug/g, hal ini disebabkan karena dalam proses pembuatannya dilakukan perebusan berulang dengan suhu 100°C, presto, autoklaving, serta pengeringan dengan perbedaan suhu 60°C, 65°C,

dan 70°C selama 8 jam. Namun kandungan vitamin A pada tepung tulang ikan tuna ini cukup untuk memenuhi kebutuhan vitamin A pada anak, kecukupan konsumsi Vitamin A yang dianjurkan untuk anak berkisar 1.200-2.400 ug.

Dengan adanya kandungan vitamin A pada tepung tulang ikan tuna, maka tepung ini dapat diolah untuk selanjutnya digunakan sebagai alternatif dan makanan untuk meningkatkan kesehatan penglihatan dan kulit.

2. Analisis Kualitas Tepung Tulang Ikan Tuna

a. Analisis Total Mikroba Bakteri Tepung Tulang Ikan Tuna

Total mikroba bakteri dari tepung tulang ikan tuna dengan suhu 60°C sebesar 41.000 koloni/gram, pada suhu 65°C sebesar 46.000, dan pada suhu 70°C total mikroba bakteri tepung tulang ikan tuna sebesar 41.000 koloni/gram. Total cemaran mikroba tersebut tidak melebihi batas maksimal Standar Nasional Indonesia No. 7388:2009 tentang tepung, untuk nilai total koloni mikroba maksimal 1.000.000 koloni/gram. Berdasarkan SNI tepung, maka untuk tepung tulang ikan tuna berada pada kategori aman.

Menurut Purnawijayanti (2001: 54), bakteri memerlukan air untuk kelangsungan hidupnya. Prinsip ini digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dalam makanan yaitu dengan mengurangi kadar air di dalam bahan makanan sehingga bakteri tidak dapat tumbuh di dalamnya.

Tujuan utama pengeringan adalah menurunkan kadar air sampai batas tertentu sehingga mikroorganisme sulit untuk tumbuh. Hal ini disebabkan karena pada pengeringan oven, berada pada suhu tinggi dan konstan serta sanitasi terkontrol sehingga bakteri akan sulit tumbuh dan mati.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Akmal (2014: 93), tingginya nilai total mikroba pada tepung kulit pisang raja (*Musa sapientum*) pengeringan dalam oven memiliki nilai total bakteri lebih rendah karena mikroba yang ada dalam sampel mati akibat tingginya suhu pengeringan.

Selain itu asam sitrat mempunyai mekanisme kerja menurunkan pH dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang ada pada tepung tulang ikan tuna. Terhambatnya bakteri tersebut dikarenakan adanya kandungan kimia pada jeruk lemon yaitu asam sitrat. Asam sitrat merupakan salah satu jenis organik yang telah banyak digunakan dan terbentuk secara alamiah didalam buah-buahan seperti jeruk. Asam sitrat tidak berwarna, berasa asam, tidak berbau dan lebih cepat larut dalam air panas (Winarno, 1997 dalam Nurlaely, 2016).

b. Analisis Total Mikroba Kapang Tepung Tulang Ikan Tuna

Analisis jumlah total mikroba kapang pada penelitian ini menggunakan triplo pengenceran sampel yaitu 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} . Pengenceran sampel bertujuan untuk membantu dalam perhitungan koloni yang benar (Lay, 1994 dalam Mutiara, 2016). Apabila tidak dilakukan pengenceran maka suspensi akan terlalu pekat yang mengakibatkan pertumbuhan jamur akan saling menumpuk.

Berdasarkan hasil uji laboratorium analisis jumlah total mikroba kapang perkiraan dari tepung tulang ikan tuna dengan suhu 60°C sebesar 10.000 koloni/gram, pada suhu 65°C sebesar 22.000, dan pada suhu 70°C sebesar 4.000 koloni/gram. Total cemaran kapang tepung tulang ikan tuna suhu 60°C dan 70°C berada dibawah batas maksimal Standar Nasional Indonesia No. 7388:2009 dan berada pada kategori aman. Sedangkan tepung tulang ikan tuna suhu pengeringan

65°C telah melebihi batas maksimal Standar Nasional Indonesia No. 7388:2009 tentang tepung, untuk nilai total cemaran mikroba kapang maksimal 10.000 koloni/gram dan berada pada kategori tidak aman.

Mikroorganisme biasanya rentan karena suhu mereka bervariasi pada lingkungan eksternal. Suhu lingkungan sangat mempengaruhi mikroorganisme, seperti halnya untuk semua organisme yang lain. Kelangsungan hidup mikroba tergantung pada kemampuan beradaptasi pada berbagai variasi suhu yang ditemui di habitatnya. Faktor paling penting yang mempengaruhi adalah pengaruh suhu pada pertumbuhan, dimana sensitivitas temperatur pada reaksi enzim-katalis. Setiap enzim memiliki suhu dalam fungsi optimal. Pada beberapa suhu di bawah dan di atas optimal, menjadikan proses katalis berhenti (Prescott *et al.*, 2008).

Pada sebagian besar mikroorganisme pertumbuhan mencapai optimal pada suhu sekitar 20-45 °C yang disebut mesofilik. Lain halnya untuk termofilik yang telah menyesuaikan tidak hanya kemampuannya untuk bertahan, tetapi berkembang pada temperatur yang lebih tinggi. Termofilik akan mampu tumbuh dalam rentangan suhu sekitar 40-80° C, dengan pertumbuhan optimal pada kisaran suhu 50-65° C (Stuart, 2005: 97 dalam Lutfi, 2012). Suhu optimum mencakup rentang kecil, menengah antara minimum dan maksimum, serta maksimum yang menunjukkan tingkat tercepat pertumbuhan dan metabolisme (Kathleen, 2005: 201 dalam Lutfi, 2012).

Mikroba bakteri dan kapang pada tepung tulang ikan tuna tergolong mikroorganisme termofilik yang mampu tumbuh dalam rentangan suhu sekitar 40-80° C, dengan pertumbuhan optimal pada kisaran suhu 50-65° C. Hal ini yang

menyebabkan mikroba bakteri dan kapang pada tepung tulang ikan tuna meningkat dari suhu 60° C ke suhu 65° C, dimana suhu 60° C mencakup rentang menengah antara minimum dan maksimum pada pertumbuhan optimal, sementara pada suhu 65° C mencakup rentang maksimum pada pertumbuhan optimal yang menunjukkan tingkat tercepat pertumbuhan dan metabolisme mikroba yang mengakibatkan terjadinya proses katalis yaitu suatu zat yang mempercepat laju reaksi kimia pada suhu tertentu. Sedang pada suhu 70° C berada diatas suhu optimal mikroba termofilik, dimana pada suhu ini mikroba mampu tumbuh namun tidak optimal menjadikan proses katalik berhenti. Berdasarkan hal tersebut diketahui mengapa panas bekerja dengan baik sebagai agen untuk mengendalikan mikroba (Kathleen, 2005: 201 dalam Lutfi, 2012).

Dalam penelitian ini, penulis menghadapi beberapa keterbatasan yang dapat mempengaruhi kondisi dan penelitian yang dilakukan. Dimana terdapat ketidakseragaman penggunaan botol steril yaitu kebersihan atau kesterilan dari botol satu dan yang lain berbeda pada sampel tepung tulang ikan tuna suhu 65°C. Selain itu sampel tepung tulang ikan tuna kurang homogen.

Beberapa jenis jamur atau kapang yang mengkontaminasi bahan makanan berpotensi menghasilkan racun yang disebut mikotoksin. Toksin dari jamur biasanya memiliki toksisitas yang berbeda dengan toksin yang dihasilkan oleh bakteri. Toksin dari bakteri biasanya menimbulkan gejala keracunan yang sifatnya akut, dari beberapa jam sampai beberapa hari. Sedangkan untuk toksin dari jamur biasanya menimbulkan penyakit yang sifatnya menahun atau kronis. Toksin dari jamur berbahaya terutama karena bersifat karsinogenik atau memacu timbulnya

kanker, serta mutagenik, yang menyebabkan terjadinya mutasi genetik. Kapang *Aspergillus Flavus*, *A. parasiticius*, *A.ochraceus*, *A. clavatus*. *Penicillium patulum*, *Fusarium nivale* dan lain-lain menghasilkan toksin yang dapat bersifat karsinogenik (Purnawijayanti, 2001 dalam Akmal, 2014).

Untuk menghindari kemungkinan terjadinya ketengikan pada tepung tulang ikan oleh reaksi kimia, tepung tulang ikan perlu diberi antioksidan atau bahan pengawet. Antioksidan yang banyak diperdagangkan, antara lain adalah: BHT (Butylated Hidroxy Toluen), BHA (Butylated Hidroxy Anisol), Propyl Gallate, Octyl Gallate, Dodecyl Gallate, Tokoferol, dan Etoksykusin. Peranan antioksidan pada prinsipnya adalah merintangi reaksi ketiga proses di atas. Antioksidan bertindak sebagai donor hidrogen untuk mengikat produk-produk radikal bebas penyebab ketengikan. Antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan. Berbagai kerusakan seperti ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain pada produk pangan karena oksidasi dapat dihambat oleh adanya antioksidan (Purnalila, 2010).

Tingginya angka cemaran mikroba terkhusus kapang pada tepung tulang ikan tuna suhu 65°C masih dapat diminimalkan bahkan dihilangkan yaitu dengan perlakuan pengeringan yang lebih lama. Perlakuan pengeringan yang lebih lama diharapkan dapat menurunkan kadar air dalam tepung tulang ikan tuna sehingga dengan kadar air yang semakin kurang pertumbuhan bakteri maupun kapang dapat dihambat.

Selain dari pengeringan, untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan dan demi keamanan diperlukan juga pengolahan lebih lanjut yaitu dengan terlebih dahulu menyangrai tepung tulang ikan tuna sebelum dijadikan makanan. Menurut Tarwotjo (1998: 4) dalam Akmal (2014: 96), menyangrai merupakan salah satu teknik memasak tanpa menggunakan minyak atau air. Dengan disangrai, diharapkan dapat mematikan mikroorganisme dalam tepung tulang ikan tuna utamanya jamur.

Suhu tinggi dan lama pengeringan merupakan faktor penting dalam pengeringan bahan pangan. Semakin sedikit kadar air, maka pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan dapat dicegah. Menurut Purnawijayanti (2001: 57), jamur yang mengkontaminasi makanan dapat dimatikan dengan pemanasan pada suhu 60°C selama 10 menit.

3. Uji Mutu Hedonik Tepung Tulang Ikan Tuna

a. Uji Mutu Hedonik Kriteria Warna pada Tepung Tulang Ikan Tuna

Daya terima atau preferensi makanan dapat didefinisikan sebagai tingkat kesukaan atau ketidaksukaan individu terhadap suatu jenis makanan. Diduga tingkat kesukaan ini sangat beragam pada setiap individu. sehingga akan berpengaruh terhadap konsumsi pangan.

Penampakan warna suatu bahan pangan merupakan faktor utama yang dinilai sebelum pertimbangan lain, seperti rasa dan nilai gizi. Menurut Winarno (1997) dalam Zuhriana (2011: 29), suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang

seharusnya. Warna makanan yang menarik dan tampak alamiah dapat meningkatkan cita rasa.

Warna tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C berwarna lebih disukai oleh panelis karena warna yang dihasilkan adalah biasa/netral dengan persebaran warna yang seragam, sementara warna yang dihasilkan oleh tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 65°C dan 70°C berwarna agak gelap. Berdasarkan penelitian Trilaksani dkk (2006) tepung tulang ikan yang dihasilkan berbentuk bubuk halus berwarna putih kekuningan hingga kuning tergantung pada waktu autoclaving dan frekuensi perebusan yang dilakukan.

Pengujian daya terima terhadap warna oleh para panelis menunjukkan bahwa warna tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C, tergolong biasa oleh panelis dengan skor 13 (36%), sementara untuk suhu pengeringan 65°C mendapatkan skor tertinggi 19 (53%) dengan katagori agak gelap dan 70°C mendapatkan skor 13 (36%) juga dengan katagori agak gelap, keduanya tidak disukai oleh panelis. Berdasarkan hasil uji tersebut, tepung tulang ikan tuna suhu pengeringan 60°C berdasarkan warna dapat diterima oleh konsumen, sementara tepung tulang ikan tuna suhu pengeringan 65°C dan 70°C berdasarkan warna tidak dapat diterima oleh konsumen.

Menurut Gulendra (2010: 1), warna merupakan elemen yang sangat penting dalam seni lukis, karena warna sebagai efek cahaya yang memberi kesan pada mata, sehingga dapat menghadirkan karakter dari suatu bentuk yang secara psikologis mempengaruhi perasaan.

b. Uji Mutu Hedonik Kriteria Aroma pada Tepung Tulang Ikan Tuna

Pengujian karakteristik aroma tepung secara organoleptik dilakukan karena aroma tepung tulang ikan tuna yang digunakan sebagai bahan baku pada pengolahan aneka produk pangan sangat mempengaruhi derajat penerimaan konsumen pada produk akhir yang dihasilkan.

Pada pengujian daya terima tepung tulang ikan tuna terhadap aroma, panelis ahli yang berjumlah 36 orang diminta untuk mencium bau atau aroma tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C. Pengujian daya terima terhadap aroma oleh para panelis menunjukkan bahwa aroma tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C ketiganya disukai oleh panelis. Aroma tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 70°C mendapatkan skor tertinggi 10 (28%) dengan kriteria harum, kemudian suhu pengeringan 60°C dengan skor 11 (31%) dengan kriteria agak harum, terakhir pada suhu pengeringan 65°C dengan skor 11 (31%) dengan kriteria agak tidak harum. Berdasarkan penilaian mutu hedonik, nilai median dari mutu hedonik kriteria aroma skornya 4,0. Mengacu pada hal itu aroma yang sesuai dengan kriteria panelis terhadap tepung tulang ikan tuna adalah semua suhu.

Menurut Zuhriana (2011: 14), aroma yang disebarkan oleh makanan merupakan daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indera penciuman sehingga membangkitkan selera. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap sebagai akibat atau reaksi karena pekerjaan enzim atau dapat juga terbentuk tanpa bantuan reaksi enzim.

c. Uji Mutu Hedonik Kriteria Tekstur pada Tepung Tulang Ikan Tuna

Menurut Gulendra (2010: 1), tekstur adalah nilai raba pada suatu permukaan, baik itu nyata maupun semu. Suatu permukaan mungkin kasar, halus, keras atau lunak, kasar atau licin.

Konsistensi atau tekstur makanan juga merupakan komponen yang turut menentukan cita rasa makanan karena sensitifitas indera cita rasa dipengaruhi oleh konsistensi makanan. Makanan yang berkonsistensi padat atau kental akan memberikan rangsangan lebih lambat terhadap indera manusia.

Pengujian daya terima terhadap tekstur dilakukan oleh panelis ahli (terbatas) yang berjumlah 36 orang dengan cara meraba dan kemudian menentukan tingkat kehalusannya. Pengujian daya terima terhadap tekstur oleh para panelis menunjukkan bahwa tekstur tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C ketiganya disukai oleh panelis, karena tekstur yang dihasilkan halus dan telah menyerupai tekstur tepung pada umumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2012: 105), bahwa panelis lebih menyukai kudapan tepung biji nangka yang memiliki tekstur yang lebih halus.

d. Uji Mutu Hedonik Over All pada Tepung Tulang Ikan Tuna

Adapun uji *over all* mutu hedonik berfungsi untuk mengetahui secara keseluruhan mengenai baik tidaknya produk tepung tulang ikan tuna tersebut. Berdasarkan uji mutu hedonik secara keseluruhan dapat dilihat penilaian panelis pada tepung tulang ikan tuna.

Berdasarkan uji mutu hedonik secara keseluruhan dapat dilihat penilaian panelis pada pengujian ini memiliki kriteria agak baik yaitu suhu pengeringan 65°C dengan skor 5,1. Sedangkan yang memiliki kriteria biasa yaitu suhu pengeringan 60°C memiliki skor 4,8 dan suhu pengeringan 70°C dengan skor 4,9.

Berdasarkan hasil uji nonparametrik dengan uji *Friedman*, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($P > 0.05$) terhadap keseluruhan mutu hedonik diantara ketiga suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna, artinya perbedaan suhu pengeringan tepung tulang ikan tuna tidak mempengaruhi kualitas dari tepung tulang ikan tuna itu sendiri.

e. Uji Hedonik Tepung Tulang Ikan Tuna

Uji hedonik digunakan untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap produk tepung tulang ikan tuna. Berdasarkan uji hedonik dapat dilihat penilaian panelis pada tepung tulang ikan tuna (*Thunnus sp*) dengan ketiga perbedaan suhu memiliki kriteria agak suka dengan skor tertinggi terdapat pada suhu 70°C dengan total skor 233 (58%), kemudian pada suhu 60°C dan 65°C dengan total skor yang sama 231 (57%). Ketiga perbedaan suhu pada tepung tulang ikan tuna ini yaitu suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C tidak berbeda nyata, dengan penilaian panelis, semuanya menyatakan agak suka.

f. Uji Statistik

Perhitungan statistika dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna, jenis uji yang digunakan komperatif berpasangan karena penelitian lebih dari dua kelompok, karena data tidak terdistribusi normal ($P < 0,05$) maka menggunakan uji

friedman. Kriteria kemaknaan dari uji *friedman* ($P < 0,05$) bermakna, dan ($P > 0,05$) tidak bermakna.

Hasil penelitian kriteria warna menunjukkan nilai $P = 0,000$ suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna bermakna ($P < 0.05$) terhadap warna, artinya suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna mempengaruhi kualitas warna dari tepung tulang ikan tuna itu sendiri.

Hasil penelitian kriteria aroma menunjukkan nilai $P = 0,702$ suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna tidak bermakna ($P > 0.05$) terhadap aroma, artinya suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna tidak mempengaruhi kualitas aroma dari tepung tulang ikan tuna itu sendiri.

Hasil penelitian kriteria tekstur menunjukkan nilai $P = 0,674$ suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna tidak bermakna ($P > 0.05$) terhadap tekstur, artinya suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna tidak mempengaruhi kualitas tekstur dari tepung tulang ikan tuna itu sendiri.

Hasil penelitian uji statistik mutu hedonik secara keseluruhan, menunjukkan nilai $P = 0,697$ suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna tidak bermakna ($P > 0.05$) terhadap keseluruhan mutu hedonik, artinya suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna tidak mempengaruhi kualitas dari tepung tulang ikan tuna itu sendiri.

Selanjutnya hasil penelitian uji statistik hedonik menunjukkan nilai $P = 0,973$ suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna tidak bermakna ($P > 0.05$) terhadap uji hedonik, artinya suhu pengeringan 60°C , 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna tidak mempengaruhi daya terima atau tingkat kesukaan panelis.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kadar abu dalam 100 gram tepung tulang ikan tuna paling banyak terdapat pada tepung tulang ikan tuna suhu 65°C dengan kadar abu sebanyak 69,69%.
2. Kadar karbohidrat dalam 100 gram tepung tulang ikan tuna paling banyak terdapat pada tepung tulang ikan tuna suhu 70°C dengan kandungan karbohidrat sebanyak 1,99%.
3. Kadar protein dalam 100 gram tepung tulang ikan tuna paling banyak terdapat pada tepung tulang ikan tuna suhu 60°C dengan kandungan protein sebanyak 7,64%.
4. Kadar lemak dalam 100 gram tepung tulang ikan tuna paling sedikit terdapat pada tepung tulang ikan tuna suhu 65°C dengan kandungan lemak sebanyak 2,08%.
5. Kadar kalsium dalam 100 gram tepung tulang ikan tuna paling banyak terdapat pada tepung tulang ikan tuna suhu 60°C dengan kandungan kalsium sebanyak 14,48%.
6. Kadar zat besi (Fe) dalam 100 gram tepung tulang ikan tuna paling banyak terdapat pada tepung tulang ikan tuna suhu 60°C dengan kandungan zat besi (Fe) sebanyak 1,105 ug.

7. Kadar vitamin A dalam 100 gram tepung tulang ikan tuna paling banyak terdapat pada tepung tulang ikan tuna suhu 60°C dengan kandungan vitamin A sebanyak 2,499 ug.
8. Cemarkan mikroba bakteri untuk tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C yaitu 41.000 koloni/gram, pengeringan 65°C yaitu 46.000 koloni/gram, dan pengeringan 70°C yaitu 41.000 koloni/gram, untuk jumlah total mikroba bakteri ketiganya berada dalam kategori aman. Sementara cemarkan mikroba kapang pada tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C yaitu 10.000 koloni/gram, pengeringan 65°C yaitu 22.000 koloni/gram, dan pengeringan 70°C yaitu 4.000 koloni/gram, untuk jumlah total mikroba kapang suhu pengeringan 60°C dan 70°C keduanya berada dalam kategori aman sedangkan suhu pengeringan 65°C berada dalam kategori tidak aman.
9. Uji hedonik dan uji mutu hedonik terhadap tepung tulang ikan tuna dengan suhu pengeringan 60°C, 65°C, dan 70°C berdasarkan Uji *Friedmen* menunjukkan tidak ada pengaruh suhu pengeringan 60°C, 65°C dan 70°C pada tepung tulang ikan tuna terhadap kualitas dan daya terima atau tingkat kesukaan panelis.
10. Rekomendasi produk terbaik dari ketiga sampel untuk zat gizi makro dan zat gizi mikro adalah suhu pengeringan 60°C.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Bagi masyarakat dan industri terkait, disarankan bahwa tulang ikan dapat diolah menjadi tepung sebagai bahan baku dalam pembuatan suatu produk makanan menggunakan oven dengan suhu pengeringan 60°C. Tepung yang dihasilkan mempunyai zat gizi yang masih tinggi, aman untuk dikonsumsi serta memiliki warna, aroma dan tekstur yang menarik sehingga layak untuk diterima di pasaran.
2. Perlunya peningkatan pengetahuan di masyarakat tentang pentingnya pemanfaatan limbah pangan, salah satunya adalah limbah tulang ikan tuna yang masih kaya akan zat gizi yang dapat diolah menjadi tepung yang selanjutnya dapat diolah menjadi aneka makanan yang bergizi tinggi ataupun dapat disubstitusikan ke dalam tepung terigu.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengujian kemudahan melarut, bioavailabilitas kalsium, dan perbandingan penggunaan larutan perasan jeruk lemon terhadap kandungan gizi tepung tulang ikan tuna.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Bambang Murtidjo. *Beberapa Metode Pengolahan Tepung Ikan*. Yogyakarta: Penerbit Kansius, 2001.
- Al-Maragi, Ahmad Mustafa. *Tafsir Al-Maragi*. Semarang: PT Karya Toha Putra Semarang, 1992.
- Almatsier, Sunita. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi Cetakan Ke Sembilan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2010.
- Amrullah, Abdulmalik Abdullah. *Tafsir Al-Azhar*. Jakarta: Penerbit Pustaka Panjimas, 1983.
- Barasi, Mary E. At a Glance: *Ilmu Gizi*. Penerjemah: Hermin. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2009.
- Beck, Mary E. *Ilmu Gizi dan Diet Hubungannya dengan Penyakit-penyakit untuk Perawat dan Dokter*. Yogyakarta: Penerbit ANDI Yogyakarta, 2011.
- BPOM. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2013 tentang *Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengatur Keasaman*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2013.
- Christina Litaay, Joko Santoso. Pengaruh Perbedaan Metode Perendaman dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropi*. 5, Juni 2013.
- Cucikodana, Yunita. “Pengaruh Perbedaan Suhu Perebusan dan Konsentrasi NaOH terhadap Kualitas Bubuk Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*)”. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya. 1 (1), November 2012.
- Damanik, A. Tati. “Analisa Kandungan Cemarkan Mikroba Pada Kecap Kedelai Dalam Berbagai Merek Yang Di Pasarkan Di Kota Medan 2005”. *Skripsi*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, 2005.

- Defandi, Fadli. “Sifat Fisiko Kimia Minyak Ikan Dari Limbah Pengolahan Ikan Tuna (*Thunnus Sp*)”. *Skripsi*. Padang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, 2015.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Sulawesi Selatan. *Artikel Penelitian*, 2010.
- Eko Budi Kuncoro dan F.E Ardi Wiharto, *Ensiklopedia Populer Ikan Air Laut*, (Yogyakarta : Lily Publisher, 2009), hlm. 100 Estiasih, T dan Ahmadi, Kgs. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009.
- Fadhli, Hilman dkk. Karakterisasi Tepung Tulang Ikan Belida (*Chitala Sp.*) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Jurnal* 40 (1), 11-20. Samarinda, Februari 2015.
- FAO. 2014. Industri Tuna Indonesia Kian Strategis. Diakses tanggal 17 Desember 2016.
- Hatta, Rachmi. “Studi Pembuatan Dodol Dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Dengan Penambahan Kacang Hijau (*Phaseolus aureus*)”. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, 2012.
- Kantun, Wayan dkk. “Kelayakan Limbah Padat Tuna Loin Madidihang *Thunnus Albacares* untuk Bahan Baku Produk Diversifikasi”. *JPHPI*. 18 (3). 2015.
- KKP (Kementrian Kelautan dan Perikanan). Kisaran Bulan-Bulan Musim Penangkapan Ikan Tuna dan Cakalang. *Artikel Penelitian*, 2014.
- Kordi, K. M. Ghufuran. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Cetakan Pertama. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010.
- Laelatul, Fitri Qodriah. “Stabilitas Zat Gizi Mikro (Asam Folat dan Fe Fumarat) pada Produk Banana Flakes Fortifikasi Selama Proses Pengolahan”. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung, 2016.
- Larsen, R, Eilersten, K.E., and Elvevoll, E.O. 2011. Health Benefits of Marine Foods and Ingredients. *Biotechnology Advances* 29: pp: 508-518.
- Maghfiroh, I. “Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Nugget Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)”. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2000.

- Maulida, Nurul. "Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (Thunnus Albacares) Sebagai Suplemen dalam Pembuatan Biskuit (Crackers)". *Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor*, 2005.
- Mutiara, Meylisa Dewi. "Uji Angka Kapang/Khamir (AKK) dan Lempeng Total (ALT) pada Jamu Gendong Temulawak di Pasar Tarumanegara Magelang". *Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma*, 2016.
- Nabil, M. "Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan tuna(Thunus sp.) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein". *Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor*, 2005.
- Notoatmodjo, Soekidjo. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2005.
- Nurimala, Mala dkk. "Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus Sp) Menjadi Gelatin serta Analisis Fisika-Kimia". *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 9 (2). 2006.
- Nurlaely, Elly. "Uji Efektivitas Air Perasan Jeruk Lemon (Citrus Limon (L.) Burm. f.) terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus". *Karya Tulis Ilmiah. Program Studi D3 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis*, 2016.
- Orias A. "Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius Sp) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Biskuit". *Thesis. Pascasarjana IPB. Bogor*, 2008.
- Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah (Makalah, Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Laporan Penelitian) Makassar: Alauddin Press, 2013.
- Prescott, et al. *Microbiology 7th Edition*. USA: McGraw-Hill Book Company, 2008.
- Purnalila, Denny. "Kajian Perlakuan Pendahuluan Terhadap Sifat Kimiawi Tepung Ikan Selama Penyimpanan". *Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta*, 2010.
- Purnawijayanti, Hiasinta A. *Sanitasi Higiene Dan Keselamatan Kerja Dalam Pengolahan Makanan*. Yogyakarta: Kanisius, 2001.

- Purwaningsih dan Kuswanto. "Perbandingan Perendaman Asam Sitrat dan Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat pada Talas". *Jurnal Vokasi Kesehatan*. 1 (1), 293-297. 2016.
- Rahmantya, Krisna Fery dkk. Analisis Pokok Data Kelautan dan Perikanan. Pusat Data, Statistik, dan Informasi, 2015
- Ramdlona, Aufa. "Perbandingan Kadar Protein Dalam Daging Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Yang Diawetkan Menggunakan Garam Dan Khitosan". *Skripsi*. Jurusan Tadris Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang, 2014.
- Rangga, Paura Zobra, dkk. Pengaruh Tepung Tulang Ikan Tuna Madidihang (*Thunnus Albacares*) Terhadap Kadar Kalsium Dan Fosfor Dalam Darah Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Model Ovariektomi. Briwijaya, Universitas Briwiya, 2010.
- Risnoyatiningsih, Sri. "Hidrolisis Pati Ubi Jalar Kuning Menjadi Glukosa secara Enzimatis". *Jurnal*. 5 (2). Surabaya, 2011.
- Sediaoetama, Achmad Djaeni. *Ilmu Gizi*. Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
- Setyopratiwi, Ani dkk. Pengaruh Pemanasan Terhadap Desorpsi Kalsium dari Blondo-Ca *Jurnal Eksakta* 9 (2), 33-40, 2007.
- Shihab, M Quraish. *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Quran*. Jakarta: Lentera Hati, 2009.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). "Uji Bahan Makanan dan Minuman". Badan Standardisasi Nasional SNI 01-2891-1992.
- Soewadji, Jusuf. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2012.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- Supariasa, Nyoman, dkk. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC, 2012.
- Susanto dan Fahmi. "Senyawa Fungsional dari Ikan: Aplikasinya dalam Pangan". *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (4). 2012.

- Syahrir, Irmawati. "Proses Perengkahan Asam Oleat Basis Minyak Sawit Menjadi Fraksi Gasoline dengan Katalis HZSM-5". *Jurnal Teknik Kimia*. 3 (2). 2009.
- Syahrudin, Akmal Novrian. "Identifikasi Zat Gizi Dan Kualitas Tepung Kulit Pisang Raja (*Musa Sapientum*) Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari Dan Oven". *Skripsi*. Jurusan Gizi Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, 2014.
- Syurfaini. *Dasar-dasar Ilmu Gizi*. Makassar: Alauddin Press, 2012.
- Thalib, Ahmad. *Makron Kenari Sebagai Alternatif Sumber Kalsium dan Fosfor Cegah Osteoporosis*. Malang. Universitas Brawijaya Press (UB press), 2015.
- Thalib, A. "Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) Sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor Untuk Meningkatkan Nilai Gizi Makron Kenari". *Thesis*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor, 2009.
- Trilaksani, W. dkk. "Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein". *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 9 (2), 34-45. 2006.
- Wibowo, A. Uji Organoleptik Hasil Jadi Kue Bolu Menggunakan Telur Ayam dan Telur Itik. *Skripsi*. Universitas Bina Nusantara. Jakarta, 2012.
- Widianingrum, Dini. dkk. "Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Pengeringan terhadap Kualitas Kimia dan Biologi Tepung Limbah Ikan Lele (*Clarias sp*) sebagai Sumber Protein Hewani dalam Ransum Ayam Broiler". *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 2 (1), 2014.
- Zuhrina. "Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca*) Terhadap Daya Terima Kue Donat". *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatra Utara, 2011.

SCORE SHEET MUTU HEDONIK TEPUNG TULANG IKAN TUNA

Nama : _____

Jenis Kelamin : L / P

Tanggal Pengujian : _____

Deskripsi Produk :

Dihadapan Anda disajikan beberapa produk tepung tulang ikan tuna (*Thunnus sp.*). Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, dan tekstur dari produk tersebut berdasarkan skala berikut:

Uji Mutu Hedonik		Formula		
		F1	F2	F3
Warna				
1	Sangat gelap			
2	Gelap			
3	Agak gelap			
4	Biasa/netral			
5	Agak terang			
6	Terang			
7	Sangat terang			
Aroma				
1	Sangat tidak harum			
2	Tidak harum			
3	Agak tidak harum			
4	Biasa			
5	Agak harum			
6	Harum			
7	Sangat harum			
Tekstur				
1	Sangat tidak halus			
2	Tidak halus			
3	Agak tidak halus			
4	Biasa			
5	Agak halus			
6	Halus			
7	Sangat halus			
Over All				
1	Sangat tidak baik			
2	Tidak baik			
3	Agak tidak baik			
4	Biasa			
5	Agak baik			
6	Baik			
7	Sangat baik			

SCORE SHEET HEDONIK TEPUNG TULANG IKAN TUNA

Nama : _____

Jenis Kelamin : L / P

Tanggal Pengujian : _____

Deskripsi Produk :

Dihadapan Anda disajikan beberapa produk tepung tulang ikan tuna (*Thunnus sp.*). Anda diminta untuk memberikan penilaian (✓) berdasarkan formula dan kesukaan dari produk tersebut berdasarkan skala berikut:

Uji Hedonik		Formula		
		F1	F2	F3
1	Sangat sangat tidak suka sekali			
2	Sangat sangat tidak suka			
3	Sangat tidak suka			
4	Tidak suka			
5	Agak tidak suka			
6	Biasa			
7	Agak suka			
8	Suka			
9	Sangat suka			
10	Sangat sangat suka			
11	Sangat sangat suka sekali			

MASTER TABEL MUTU HEDONIK

a. Warna

No	Sampel		
	F1	F2	F3
1	4	4	4
2	5	4	4
3	4	4	4
4	4	3	3
5	5	3	2
6	6	3	3
7	4	3	2
8	3	2	5
9	6	3	2
10	6	3	3
11	4	3	3
12	3	2	3
13	4	3	3
14	3	2	1
15	4	3	4
16	4	3	4
17	4	6	4
18	4	3	3
19	4	3	3
20	4	3	3
21	3	2	1
22	3	4	4
23	2	1	5
24	4	5	3
25	6	5	3
26	5	3	6
27	6	3	3
28	6	5	4
29	5	3	4
30	5	3	4
31	6	5	6
32	6	5	3
33	5	2	1
34	6	5	2
35	5	3	2
36	5	3	2
Jumlah	144	120	116
Rata-rata	4.53	3.33	3.32

b. Aroma

No	Sampel		
	F1	F2	F3
1	4	5	6
2	5	3	3
3	6	6	6
4	4	5	4
5	5	4	6
6	6	3	2
7	7	6	6
8	3	5	6
9	5	3	5
10	1	3	3
11	2	3	2
12	2	3	2
13	4	4	4
14	6	6	7
15	3	3	4
16	3	2	2
17	5	5	6
18	6	6	6
19	6	6	6
20	5	5	2
21	2	3	2
22	2	2	2
23	1	2	6
24	5	3	7
25	5	6	3
26	5	6	6
27	3	3	3
28	3	5	4
29	3	4	2
30	3	2	4
31	5	4	4
32	3	4	3
33	2	2	1
34	4	3	5
35	5	6	3
36	5	5	3
Jumlah	144	146	146
Rata-rata	4.00	4.06	4.06

c. Tekstur

No	Sampel		
	F1	F2	F3
1	5	5	5
2	6	3	5
3	6	6	5
4	6	5	4
5	6	7	6
6	7	7	6
7	5	6	7
8	6	3	4
9	6	7	6
10	3	3	3
11	6	5	3
12	6	6	5
13	5	6	3
14	6	7	6
15	3	5	5
16	5	6	2
17	6	5	3
18	6	6	6
19	6	6	3
20	3	5	6
21	6	6	7
22	6	6	7
23	1	6	7
24	6	6	6
25	7	7	7
26	5	6	7
27	4	3	4
28	6	5	3
29	5	6	3
30	7	3	4
31	6	5	7
32	6	5	7
33	5	4	3
34	3	5	6
35	5	3	4
36	5	5	5
Jumlah	191	190	180
Rata-rata	5.31	5.28	5.00

d. Over All

No	Sampel		
	F1	F2	F3
1	4	3	2
2	6	4	5
3	6	6	5
4	5	4	4
5	6	6	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	6	6	5
9	5	6	6
10	3	5	4
11	3	4	2
12	3	4	4
13	4	5	6
14	5	6	5
15	5	4	5
16	5	4	5
17	5	5	6
18	7	7	7
19	6	6	6
20	6	6	6
21	3	4	3
22	6	6	6
23	1	6	7
24	6	6	7
25	6	6	7
26	5	6	6
27	3	4	4
28	5	4	3
29	5	6	3
30	4	3	5
31	6	5	6
32	4	4	5
33	3	4	1
34	3	4	6
35	5	4	5
36	5	6	3
Jumlah	173	182	178
Rata-rata	4.81	5.06	4.94

MASTER TABEL UJI HEDONIK

No	Sampel		
	F1	F2	F3
1	7	6	5
2	9	5	5
3	6	7	7
4	6	4	3
5	6	8	8
6	4	5	6
7	7	8	9
8	9	10	9
9	5	8	8
10	4	3	7
11	4	5	3
12	8	8	8
13	8	8	8
14	8	8	6
15	7	7	7
16	2	5	2
17	6	7	7
18	8	6	6
19	10	8	8
20	7	6	5
21	5	4	4
22	6	6	6
23	2	8	11
24	8	7	9
25	10	8	11
26	7	8	8
27	5	5	5
28	5	8	6
29	7	8	6
30	6	5	6
31	8	6	7
32	6	5	7
33	6	3	1
34	5	4	8
35	7	8	7
36	7	8	5
Jumlah	231	233	234
Rata-rata	6.42	6.47	6.50

HASIL PENGOLAHAN DATA SPSS

1. Uji Hedonik

Ranks		Test Statistics ^a	
	Mean Rank	N	
UJI HEDONIK F1	1.99	Chi-Square	.055
UJI HEDONIK F2	2.03	df	2
UJI HEDONIK F3	1.99	Asymp. Sig.	.973

a. Friedman Test

2. Uji Mutu Hedonik

a. Warna

Ranks		Test Statistics ^a	
	Mean Rank	N	
WARNA F1	2.68	Chi-Square	30.050
WARNA F2	1.68	df	2
WARNA F3	1.64	Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

b. Aroma

Ranks		Test Statistics ^a	
	Mean Rank	N	
AROMA F1	1.92	Chi-Square	.706
AROMA F2	2.08	df	2
AROMA F3	2.00	Asymp. Sig.	.703

a. Friedman Test

c. Tekstur

Ranks	
	Mean Rank
TEKSTUR F1	2.08
TEKSTUR F2	2.01
TEKSTUR F3	1.90

Test Statistics ^a	
N	36
Chi-Square	.789
df	2
Asymp. Sig.	.674

a. Friedman Test

d. Over all

Ranks	
	Mean Rank
OVER ALL F1	1.90
OVER ALL F2	2.06
OVER ALL F3	2.04

Test Statistics ^a	
N	36
Chi-Square	.725
df	2
Asymp. Sig.	.696

a. Friedman Test

DOKUMENTASI



Pemotongan Tulang Ikan Tuna



Perebusan, Pembersihan, Presto, dan Perebusan Kembali Tulang Ikan Tuna



Penirisan, Ekstraksi Basa NaOH 1,5 N dan Penirisan Tulang Ikan Tuna



Proses Pembuatan Larutan NaOH 1,5 N



Proses Penimbangan Tulang, Pemasakan, dan Penimbangan Lemon



Perendaman Perasan Lemon



Pencampuran Parutan Kulit Lemon, Autoklaving, dan Pengovenan



Penghalusan Tulang Ikan Tuna dengan Blender dan Proses Penepungan dengan Ayakan 100 Mesh



Proses Destruksi Sampel Tepung Tulang Ikan Tuna untuk Uji Fe dan Kalsium



Penggunaan SSA untuk Pembacaan Fe



Pengenceran Sampel 1 ml dan Pembacaan Kalsium dengan SSA



Penimbangan, Pemanasan, dan Pengabuan Sampel pada Tanur



Penimbangan, Penambahan HCL 3%, dan Mendidihkan Sampel dengan Kondensor



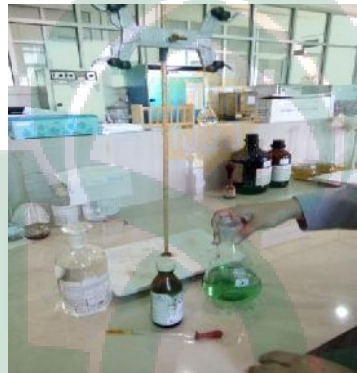
Melarutkan NaOH 30%, CH_3COOH 3%, Amilun 1-2 Tetes, Titration Kembali Hingga Warna Putih Susu untuk Uji Karbohidrat



Penimbangan Sampel untuk Uji Protein, Memasukkannya kedalam Labu Kjedhal, dan Memasukkan 2g campuran selen dan 25 mL H_2SO_4 pekat serta batu didih



Pemanasan dengan Kjedhal



Larutan asam borat dititrasi dengan HCL standar dengan menggunakan metal merah sebagai indikator

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN



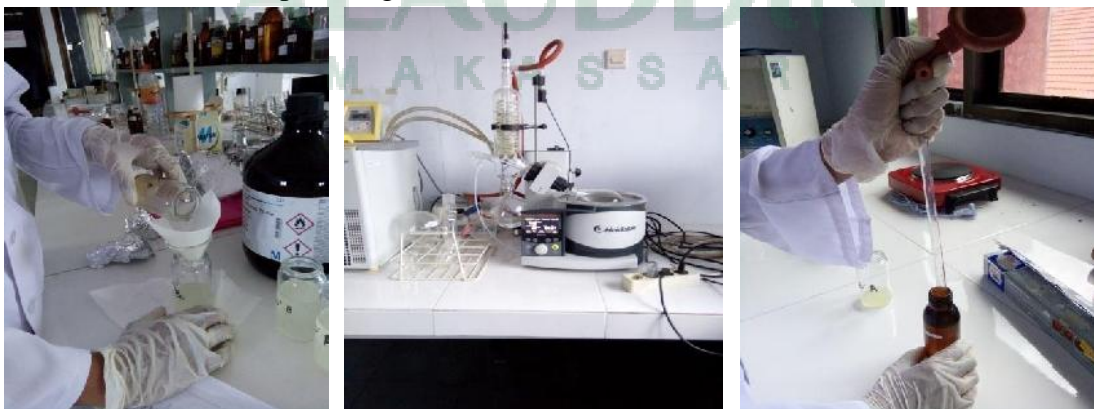
Penimbangan Sampel untuk Uji Lemak, Memasukkannya dalam Selongsong Kertas Saring, dan Alat Soxhlet



Penyulingan Heksana dengan Alat Rotavapor, Dikeringkan dalam Oven, Dan Didinginkan Di Desikator



Penimbangan Sampel untuk Uji Vitamin A, Maserasi dengan Aceton, Penutupan dengan Aluminium Foil dan Diamkan Selama 1 Jam.



Penyaringan, Ekstrak Aceton di Evaporator, dan Penambahan KOH 15%



Ekstraksi Potreleum Benzene, Pengimpitan, dan Pembacaan Vit A pada Spektrofotometer



Penimbangan untuk Uji ALT Bakteri, Penuangan Na kedalam Botol Sampel yang Telah diberi Aquades, Pemindahan Sampel ke Cawan Petri, dan Didiamkan Sehari



Penimbangan untuk Uji ALT Kapang, Penuangan Aquades, Penuangan PDA kedalam Botol Sampel, Pemindahan Sampel ke Cawan Petri, dan Didiamkan 3 Hari

Proses Uji Organoleptik



SERTIFIKAT HASIL UJI
CERTIFICATE OF TEST

NOMOR : 2.6356/LU-BBIHP/X/2017

Number

Nomor Analisis

: P. 5639

Analysis Number

Tanggal Penerimaan

: 11 September 2017

Date of sample

Nama Contoh

: Tepung Tulang Ikan Tuna

Sample(s) name

1. Untuk Analisis

: Kimia

For Analysis

2. Keterangan Contoh

: Kode 921.1808.1, Keadaan Contoh Baik, Suhu 60°C

Description of Sample

Identitas Pemilik

Owner's Identity

1. Nama

: Nurul Asifah Hafsiyah

Name

2. Alamat

: Taman Safira Lestari Blok. C 12, Samata

Address

Pengambilan Contoh

Sampling

1. Diambil dari

: -

Taken from

2. Berita Acara

: -

The record

Tanggal Analisis

: 25 September 2017

Date of Analysis

Tanggal Selesai

: 13 Oktober 2017

Date of Completion

Tanggal Penerbitan

: 13 Oktober 2017

Date of Issue

Manajer Mutu,



HASIL UJI
TEST RESULT

Nomor Sertifikat : 2.6356/LU-BBIHP/X/2017
Certificate Number
Nomor Analisis : P. 5639
Analysis Number
Nama Contoh : Tepung Tulang Ikan Tuna
Sample(s) Name
Tanggal Penerbitan : 13 Oktober 2017
Date of Issue

Parameter <i>Parameter(s)</i>	Satuan <i>Unit(s)</i>	Hasil <i>Result</i>	Tepung Tulang. Nomor SNI 01-3158- 1992 (Mutu I)	Metode Uji/Teknik <i>Analytical Method</i>
Kadar Air	%	Simplo: 15,37 Duplo: 15,39 Triplo: 15,37	8	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
Kadar Abu	%	Simplo: 68,93 Duplo: 68,75 Triplo: 68,90	-	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
Protein	%	Simplo: 8,22 Duplo: 7,07 Triplo: 7,62	-	SNI 01-2891-1992 Butir 7.1
Kadar Lemak	%	Simplo: 3,82 Duplo: 3,89 Triplo: 3,78	3	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
Karbohidrat	%	Simplo: 1,49 Duplo: 1,50 Triplo: 1,50	-	SNI 01-2891-1992 Butir 9

Manajer Mutu,



Catatan :
- Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

SERTIFIKAT HASIL UJI
CERTIFICATE OF TEST

NOMOR : 2.6479/LU-BBIHP/X/2017

Number

Nomor Analisis

Analysis Number

: P. 5645

Tanggal Penerimaan

Date of sample

: 11 September 2017

Nama Contoh

Sample(s) name

: Tepung Tulang Ikan Tuna

1. Untuk Analisis

For Analysis

: Kimia

2. Keterangan Contoh

Description of Sample

: Kode 924.1811.1, Keadaan Contoh Baik, Suhu 65°C

Identitas Pemilik

Owner's Identity

1. Nama

Name

: Nurul Asifah Hafsiyah

2. Alamat

Address

: Taman Safira Lestari Blok. C 12, Samata

Pengambilan Contoh

Sampling

1. Diambil dari

Taken from

: -

2. Berita Acara

The record

: -

Tanggal Analisis

Date of Analysis

: 11 September 2017

Tanggal Selesai

Date of Completion

: 18 Oktober 2017

Tanggal Penerbitan

Date of Issue

: 18 Oktober 2017

HASIL UJI
TEST RESULT

Nomor Sertifikat : 2.6479/LU-BBIHP/X/2017

Certificate Number

Nomor Analisis : P. 5645

Analysis Number

Nama Contoh : Tepung Tulang Ikan Tuna

Sample(s) Name

Tanggal Penerbitan : 18 Oktober 2017

Date of Issue

Parameter Parameter(s)	Satuan Unit(s)	Hasil Result	Metode Uji/Teknik Analytical Method
Kadar Air	%	13,25	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
Kadar Abu	%	69,65	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
Kadar Protein	%	5,64	SNI 01-2891-1992 Butir 7.1
Kadar Lemak	%	2,08	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
Karbohidrat	%	1,89	SNI 01-2891-1992 Butir 9



Catatan :
- Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

SERTIFIKAT HASIL UJI
CERTIFICATE OF TEST

NOMOR : 2.6480/LU-BBIHP/X/2017

Number

Nomor Analisis

Analysis Number

: P. 5646

Tanggal Penerimaan

Date of sample

: 11 September 2017

Nama Contoh

Sample(s) name

: Tepung Tulang Ikan Tuna

1. Untuk Analisis

For Analysis

: Kimia

2. Keterangan Contoh

Description of Sample

: Kode 924.1811.2, Keadaan Contoh Baik, Suhu 70°C

Identitas Pemilik

Owner's Identity

1. Nama

Name

: Nurul Asifah Hafsiyah

2. Alamat

Address

: Taman Safira Lestari Blok. C 12, Samata

Pengambilan Contoh

Sampling

1. Diambil dari

Taken from

: -

2. Berita Acara

The record

: -

Tanggal Analisis

Date of Analysis

: 11 September 2017

Tanggal Selesai

Date of Completion

: 18 Oktober 2017

Tanggal Penerbitan

Date of Issue

: 18 Oktober 2017

Manajer Mutu,

IDAWATI

HASIL UJI
TEST RESULT

Nomor Sertifikat : 2.6480/LU-BBIHP/X/2017
Certificate Number
Nomor Analisis : P. 5646
Analysis Number
Nama Contoh : Tepung Tulang Ikan Tuna
Sample(s) Name
Tanggal Penerbitan : 18 Oktober 2017
Date of Issue

Parameter <i>Parameter(s)</i>	Satuan <i>Unit(s)</i>	Hasil <i>Result</i>	Metode Uji/Teknik <i>Analytical Method</i>
Kadar Air	%	13,39	SNI 01-2891-1992 Butir 5.1
Kadar Abu	%	69,40	SNI 01-2891-1992 Butir 6.1
Kadar Protein	%	5,54	SNI 01-2891-1992 Butir 7.1
Kadar Lemak	%	3,34	SNI 01-2891-1992 Butir 8.1
Karbohidrat	%	1,99	SNI 01-2891-1992 Butir 9



UNIVERSITAS ALAUDDIN
MAKASSAR

Catatan :
- Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

Nomor : Lab Riset/LA/01/138
Lamp : -
Hal : **Laporan Hasil Analisa**

Analisis : Awaluddin Iwan Perdana, S.Si.,M.Si
Waktu analisa : Selasa / 22 Agustus 2017
Metode : Spektrofotometer Serapan Atom metode Nyala
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Zat Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat

A. Data Deret Standar logam Ca

Sample ID	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
Cal zero	0	0.0003
Standard 1	40	0.0163
Standard 2	80	0.0344
Standard 3	120	0.0489
Standard 4	160	0.0614
Standard 5	200	0.0755

B. Data Absorbansi Sampel logam Ca

Sampel	Abs	Sampel	Abs	Sampel	Abs
TI 60°C 1	0.0597	TI 65°C 1	0.0580	TI 70°C 1	0.0557
TI 60°C 2	0.0600	TI 65°C 2	0.0533	TI 70°C 2	0.0552
TI 60°C 3	0.0598	TI 65°C 3	0.0556	TI 70°C 3	0.0554

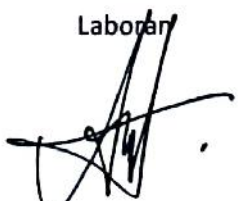
Samata-Gowa, 25 Agustus 2017

Diperiksa Oleh

Disusun Oleh

Kepala Laboratorium Kimia

Dra. St. Chadliyah, M.Si
NIP : 19680216 199903 2 001

Laboran

Awaluddin Iwan Perdana, S.Si., M.Si
NIP : 19800526 201101 1 004

Nomor : Lab Riset/LA/01/139
Lamp : -
Hal : *Laporan Hasil Analisa*

Analisis : Awaluddin Iwan Perdana, S.Si.,M.Si
Waktu analisa : Rabu / 23 Agustus 2017
Metode : Spektrofotometer Serapan Atom metode Nyala
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Zat Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat

A. Data Deret Standar logam Fe

Sample ID	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
Cal zero	0	0.0023
Standard 1	0.1	0.0044
Standard 2	0.2	0.0102
Standard 3	0.5	0.0188
Standard 4	1	0.0391
Standard 5	2	0.0764

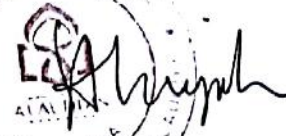
B. Data Absorbansi Sampel logam Fe

Sampel	Abs	Sampel	Abs	Sampel	Abs
TI 60°C 1	0.0447	TI 65°C 1	0.0323	TI 70°C 1	0.0338
TI 60°C 2	0.0410	TI 65°C 2	0.0335	TI 70°C 2	0.0337
TI 60°C 3	0.0428	TI 65°C 3	0.0329	TI 70°C 3	0.0337

Samata-Gowa, 25 Agustus 2017

Diperiksa Oleh

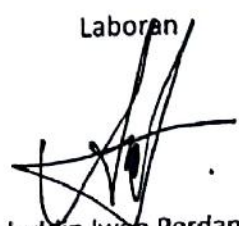
Kepala Laboratorium Kimia



Dra. St. Chadifah, M.Si
NIP : 19680216 199903 2 001

Disusun Oleh

Laboran



Awaluddin Iwan Perdana, S.Si.,M.Si
NIP : 19800526 201101 1 004



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245



LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

Nama : NURUL ASIFAH HAFSIAH
NIM : 70200113051
Pekerjaan : Mahasiswa
Jenis Sampel : Tepung Tulang Ikan Tuna
Tanggal Penelitian : 10 Oktober 2017
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (Thumus, sp) sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat.

HASIL PEMERIKSAAN

NO. LAB	KODE SAMPEL	SATUAN	Zat Gizi Tepung Tulang Ikan
17120158	60 A	ug/g	0.999
17120159	60 B	ug/g	1.999
17120160	60 C	ug/g	4.499
17120161	65 A	ug/g	0.999
17120162	65 B	ug/g	2.498
17120163	65 C	ug/g	3.997
17120164	70 A	ug/g	0.499
17120165	70 B	ug/g	1.499
17120166	70 C	ug/g	1.999



Makassar, 18 Oktober 2017

Manajer Teknik,

Dr. ASWAN USMAN, M.Kes

NIP. 1971040420021210001





**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
JURUSAN FARMASI**

*Kampus I : Jl. Sultan Alauddin No.63 Telp.(0411) 864924 Makassar
Kampus II : Jl. Sultan Alauddin No.36 Telp.(0411) 8221400 Samata, Gowa*

LAPORAN HASIL UJI

No. 001 / MF / X / 2017

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
Nim : 70200113051
Jurusan : Kesehatan Masyarakat
Jenis Sampel : Tepung Tulang Ikan Tuna
Jumlah Sampel : 3
Tanggal Penerimaan : 28/09/2017

HASIL PEMERIKSAAN

PARAMETER

: Bakteri

No	Jenis Sampel	Jumlah Koloni Bakteri/gram Sampel				Ket
		Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata	
1	Tepung 60°C	43.620	41.210	39.380	41.403,3	
2	Tepung 65°C	44.570	45.680	47.590	45.946,6	
3	Tepung 70°C	44.320	39.570	38.470	40.786,6	

Samata, 10 Oktober 2017

Mengetahui
Ketua Jurusan Farmasi,

Laboran Mikrobiologi Farmasi,

Haeria, S.Si., M.Si

NIP. 19780715 200604 2 004



Sukri, S.Farm., Apt



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
JURUSAN FARMASI

Kampus I : Jl. Sultan Alauddin No.63 Telp.(0411) 864924 Makassar
Kampus II : Jl. Sultan Alauddin No.36 Telp.(0411) 8221400 Samata, Gowa

LAPORAN HASIL UJI
No.002/MF/01/2018

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
Nim : 70200113051
Jurusan : Kesehatan Masyarakat
Jenis Sampel : Tepung Tulang Ikan Tuna
Jumlah Sampel : 3
Tanggal Penerimaan : 13/12/2017

HASIL PEMERIKSAAN

PARAMETER		: Kapang			Ket
No	Jenis Sampel	Jumlah Koloni kapang/gram Sampel			
		Pengenceran 10 ⁻¹	Pengenceran 10 ⁻²	Pengenceran 10 ⁻³	
1	Tepung 60°C	10.040	92.600	1.612.000	
2	Tepung 65°C	22.340	193.600	2.083.000	
3	Tepung 70°C	3.930	86.400	1.088.000	

Samata, 05 Desember 2018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi,

Laboran Mikrobiologi Farmasi,

Haeria, S.Si., M.Si

NIP. 19780715 200604 2 004



Sukri, S.Farm., Apt



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Kampus I: Jl. Sultan Alauddin No. 63 Telp. 864924 (fax 864923) Makassar
Kampus II: Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Samata -Gowa Telp. (0411)841879 Fax.0411-8221400 Samata-Gowa

Nomor : B-412/FKIK/PP.00.9/08 /2017
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Samata-Gowa, 08 Agustus 2017

Kepada Yth.
Gubernur Prop. Sulawesi Selatan
Cq. Kepala UPT P2T, BKPM D Prov. Sul-Sel

di-

Makassar

Assalamu 'alaikum wr wb

Sehubungan dengan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan rekomendasi untuk mengadakan penelitian di **Balai Besar Pelatihan Pertanian** kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
NIM : 70200113051
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan tuna (Thunnus sp) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat.
Dosen Pembimbing : 1. Dwi Santy Damayati, SKM., M.Kes.
2. Syarifaini SKM., M.Kes.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalam

a.n. Dekan,

Wakil Dekan Bid. Akademik

Dr. Nur Hidayat, S.Kep., Ns., M.Kep.

NIP. 198104082000604 2 003

Ternbusan :

1. Masing-masing Pembimbing
2. Mahasiswa yang bersangkutan.
3. Arsip



120171914211963

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 11782/S.01P/P2T/08/2017
Lampiran :
Perihal : **Izin Penelitian**

Kepada Yth.
Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan
Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Dekan Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar Nomor : B.4034/FKIK/PP.00.9/8/2017 tanggal 03 Agustus 2017 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : **NURUL ASYIFA HAFSIAH**
Nomor Pokok : 70200113051
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(S1)
Alamat : Jl. Muh. Yasin Limpo No. 36 Samata, Sungguminasa-Gowa

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

" ANALISIS KANDUNGAN GIZI TEPUNG TULANG IKAN TUNA (THUNNUS SP) SEBAGAI ALTERNATIF PERBAIKAN GIZI MASYARAKAT "

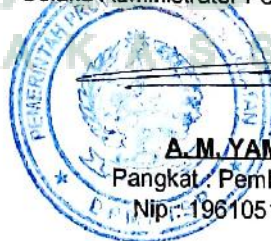
Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **14 Agustus s/d 14 September 2017**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada tanggal : 03 Agustus 2017

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU
PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu



A.M. YAMIN, SE., MS.
Pangkat : Pembina Utama Madya
Nip. : 19610513 199002 1 002

Tembusan Yth
1. Dekan Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

SIMAP PTSP 07-08-2017



Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : <http://p2tbkpmdu.sulselprov.go.id> Email : p2t_provusulsel@yahoo.com
Makassar 90222



Nomor : B- /FKIK/PP.00.9/08 /2017
Lamp : -
Hal : **Pemohonan Izin Penelitian**

Samata-Gowa, Agustus 2017

Kepada Yth.
Gubernur Prop. Sulawesi Selatan
Cq. Kepala UPT P2T, BKPMMD Prov. Sul-Sel

di-
Makassar

Assalamu 'alaikum wr wb

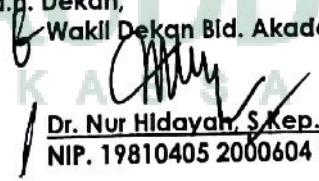
Sehubungan dengan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan rekomendasi untuk mengadakan penelitian di **Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat** kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
NIM : 70200113051
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan tuna (Thunnus sp) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat.
Dosen Pembimbing : 1. Dwi Santy Damayati, SKM., M.Kes.
2. Syarfaini SKM., M.Kes.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalam

a.p. Dekan,
Wakil Dekan Bid. Akademik


Dr. Nur Hidayah, S.Kep., Ns., M.Kep.
NIP. 19810405 2000604 2 003

Tembusan :
1. Masing-masing Pembimbing
2. Mahasiswa yang bersangkutan.
3. Arsip



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Kampus I: Jl. Sultan Alauddin No. 63 Telp. 864924 (fax 864923) Makassar

Kampus II: Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Samata-Gowa Telp. (0411)841879 Fax.0411-8221400 Samata-Gowa

Nomor : B-4164/FKIK/PP.00.9/ 09 /2017

Gowa, 11 September 2017

Lamp : -

Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

Kepada Yth.
Kepala Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar

di-

Tempat

Assalamu 'alaikum wr wb

Sehubungan dengan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan rekomendasi kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
NIM : 70200113051
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Zat Gizi Tepung Ikan Tuna (Thunnus sp) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat.
Dosen Pembimbing : 1. Dwi Santy Damayati, SKM., M.Kes.
2. Syarfaini, SKM., M.Kes.

Untuk mengadakan penelitian.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalam

a.n. Dekan,

Wakil Dekan Bld. Akademik


Dr. Nur Hidayah, S.Kep., Ns., M.Kep.

NIP. 198104052000604 2 003

Tembusan :

1. Dekan FKIK UIN Alauddin Makassar (sebagai laporan).
2. Masing-masing Pembimbing
3. Mahasiswa yang bersangkutan.
4. Arsip.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Kampus I: Jl. Sultan Alauddin No. 63 Telp. 864924 (fax 864923) Makassar
Kampus II: Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Samata -Gowa Telp. (0411)841879 Fax.0411-8221400 Samata-Gowa

Nomor : B-4104/FKIK/PP.00.9/ 09 /2017

Gowa, 11 September 2017

Lamp : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.

Kepala Laboratorium Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin

di-

Tempat

Assalamu 'alaikum wr wb

Sehubungan dengan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan rekomendasi kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah

NIM : 70200113051

Program Studi : Kesehatan Masyarakat

Judul Penelitian : Analisis Kandungan Zat Gizi Tepung Ikan Tuna (Thunnus sp) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat.

Dosen Pembimbing : 1. Dwi Santy Damayati, SKM., M.Kes.
2. Syarifaini, SKM., M.Kes.

Untuk mengadakan penelitian.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalam



Tembusan :

1. Dekan FKIK UIN Alauddin Makassar (sebagai laporan).
2. Masing-masing Pembimbing
3. Mahasiswa yang bersangkutan.
4. Arsip.

Nomor : B-4104/FKIK/PP.00.9/ 09 /2017

Gowa, 11 September 2017

Lamp : -

Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

Kepada Yth.

Ketua Jurusan Farmasi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar

di-

Tempat

Assalamu 'alaikum wr wb

Sehubungan dengan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan rekomendasi kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah

NIM : 70200113051

Program Studi : Kesehatan Masyarakat

Judul Penelitian : Analisis Kandungan Zat Gizi Tepung Ikan Tuna (Thunnus sp) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat.

Dosen Pembimbing : 1. Dwi Santy Damayati, SKM., M.Kes.

2. Syarfaini, SKM., M.Kes.

Untuk mengadakan penelitian.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalam



Wakil Dekan Bid. Akademik

Dr. Nur Hayati, S.Kep., Ns., M.Kep.

NIP. 1040520006042003

Tembusan :

1. Dekan FKIK UIN Alauddin Makassar (sebagai laporan).
2. Masing-masing Pembimbing
3. Mahasiswa yang bersangkutan.
4. Arsip.

Nomor : B-4360 /FKIK/PP.00.9/10/2017

Gowa, 16 Oktober 2017

Lamp : -

Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

Kepada Yth.
Ketua Prodi PKK (Pend. Kesejahteraan Keluarga)
Fakultas Teknik UNM
di-
Makassar

Assalamu 'alaikum wr wb

Sehubungan dengan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan rekomendasi kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
NIM : 70200113051
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Penelitian : Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat.

Dosen Pembimbing : 1. Hj. Dwi Santi Damayati, SKM., M.Kes.
2. Syarfaini, SKM., M.Kes.

Untuk mengadakan penelitian.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalam

a.p. Dekan
Wakil Dekan Bld. Akademik



Dr. Nur Hidayah, S.Kep., Ns., M.Kep.
NIP. 19810405 2000604 2 003

Tembusan :

1. Dekan FKIK UIN Alauddin Makassar (sebagai laporan).
2. Masing-masing Pembimbing
3. Mahasiswa yang bersangkutan.
4. Arslp.

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 2589 /BPPI/BBIHP.2/X/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. NILZAM, ST., MA
NIP : 19720425 199303 1 003
Jabatan : Kepala Bidang Pengembangan Jasa Teknik

Menerangkan :

Nama : NURUL ASIFAH HAFSIYAH
NIM : 70200113051
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Bahwa yang bersangkutan tersebut diatas telah menyelesaikan Penelitian di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan dengan Judul Penelitian **“Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat”**.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 18 Oktober 2017

an. Kepala Balai Besar Industri Hasil Perkebunan
Kepala Bidang Pengembangan Jasa Teknik,



M. Nilzam.

Tembusan :

1. Kepala Balai (sebagai laporan)
2. Kabag. Tata Usaha;
3. Kabid Penilaian Kesesuaian;
4. Peringgal.--



SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : KH.04.02/XLIII.3/1728 /2017

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Makassar, Yaitu :

N a m a : Nurul Asifah Hafsiyah
NIM : 70200113051
J u d u l : Analisis Kandungan Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp) sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat

Telah melakukan penelitian pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada tanggal 10 Oktober 2017.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 20 Oktober 2017

Kepala

Dr. H. Abidin, MPH
Nip. 196104051988031003



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
JURUSAN FARMASI

Kampus I : Jl. Sultan Alauddin No.63 Telp.(0411) 864924 Makassar
Kampus II : Jl. Sultan Alauddin No.36 Telp.(0411) 8221400 Samata, Gowa

SURAT KETERANGAN

No. 001 / MF / X / 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Haeria, S.Si., M.Si
NIP : 19780715 200604 2 004
Jabatan : Ketua Jurusan Farmasi
Unit Kerja : Fakultas kedokteran dan Ilmu kesehatan

Memberikan keterangan kepada :

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
Nim : 70200113051
Progam studi : Kesehatan Masyarakat
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat : Jl. Mustafa Dg. Bunga

Telah menyelesaikan penelitian pada Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Alauddin Makassar dari tanggal 28 September s/d 9 Oktober 2017, dengan judul skripsi :

**"ANALISIS KANDUNGAN GIZI TEPUNG TULANG IKAN TUNA (*Thunnus sp*)
SEBAGAI ALTERNATIF PERBAIKAN GIZI MASYARAKAT"**

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Samata, 10 Oktober 2017

Mengetahui
Ketua Jurusan Farmasi,

Haeria, S.Si., M.Si
NIP. 19780715 200604 2 004



Laboran Mikrobiologi Farmasi,

Sukri, S.Farm., Apt



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
JURUSAN FARMASI

Kampus I : Jl. Sultan Alauddin No.63 Telp.(0411) 864924 Makassar
Kampus II : Jl. Sultan Alauddin No.36 Telp.(0411) 8221400 Samata, Gowa

SURAT KETERANGAN
No.001/MF/01/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Haeria, S.Si., M.Si
NIP : 19780715 200604 2 004
Jabatan : Ketua Jurusan Farmasi
Unit Kerja : Fakultas kedokteran dan Ilmu kesehatan

Memberikan keterangan kepada :

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
Nim : 70200113051
Progam studi : Kesehatan Masyarakat
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat : Jl. Mustafa Dg. Bunga

Telah menyelesaikan penelitian pada Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Alauddin Makassar dari tanggal 13 Desember s/d 21 Desember 2017, dengan judul skripsi :

**"ANALISIS KANDUNGAN GIZI TEPUNG TULANG IKAN TUNA (*Thunnus sp*)
SEBAGAI ALTERNATIF PERBAIKAN GIZI MASYARAKAT"**

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ketua Jurusan Farmasi,

Samata, 05 Januari 2018
Laboran Mikrobiologi Farmasi,

Haeria, S.Si., M.Si
NIP. 19780715 200604 2 004



Sukri, S.Farm., Apt



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN KESEJAHTERAAN KELUARGA
Alamat : Jl. Daeng Tata Raya Parangtambung Makassar. Telp. (0411) 864935 – Fax (0411) 861507

SURAT KETERANGAN
Nomor: 173/UN 36.2/PKK/XI/2017

Pimpinan Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga:

Nama : Dra. Srikandi, M.Pd
NIP : 195806131986032002
Jabatan : Ketua Jurusan

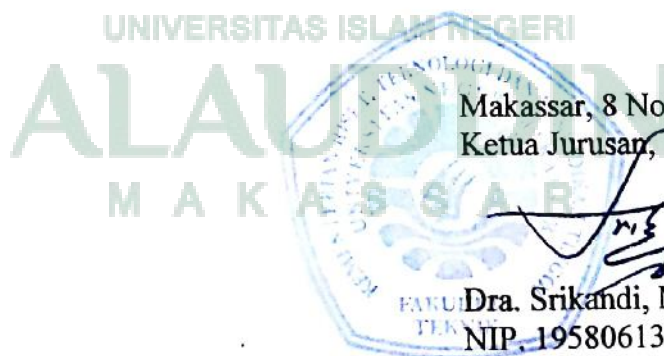
Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Nurul Asifah Hafsiyah
Nim : 70200113051
Program Study : Kesehatan Masyarakat
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN

Telah melakukan uji organoleptik di Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar dengan Judul:

“Analisis Kandungan Zat Gizi Tepung Tulang Ikan Tuna (Thunnus SP) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Masyarakat”

Demikian Surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Makassar, 8 November 2017
Ketua Jurusan,

[Signature]
Dra. Srikandi, M.Pd
NIP. 19580613 198603 2 002

RIWAYAT HIDUP



Nurul Asifah Hafsiyah lahir di Sinjai pada tanggal 19 November 1995, anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan H. Abdul Hamid Abdullah, SE dan Dra Hj. Hasnia HD, MH. Penulis mengawali jenjang pendidikan di TK Pertiwi X Sinjai pada tahun 2000 selama 2 tahun, kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun 2002 di SDN 103 Bontompare, pada tahun 2005 penulis pindah ke SD Inpres Lewoleba II dan tamat pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Pondok Pesantren Ummul Mukminin Aisiyyah Makassar dan tamat pada tahun 2010. Kemudian masih di tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di tingkat sekolah menengah atas yaitu pada SMA Pondok Pesantren Ummul Mukminin Aisiyyah Makassar dan tamat pada tahun 2013. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dan terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Kesehatan Masyarakat angkatan 2013 UIN Alauddin Makassar dalam peminatan Gizi dan selesai pada tahun 2018.